

ACADÉMIE DE PARIS
UNIVERSITÉ DE PARIS VI

Année 1972

No 22

THÈSE

POUR LE
DOCTORAT EN CHIRURGIE DENTAIRE
(Thèse de 3^{ème} cycle)

par

Philippe, William, Henry ALOE

Né le 24 Juin 1929, à Douai (Nord)

Présentée et soutenue publiquement le

LE PROFIL DENTO-SQUELETTIQUE
DANS SES RAPPORTS
AVEC LE PROFIL LABIO-MENTONNIER
AU COURS DU TRAITEMENT ORTHODONTIQUE
ENQUÊTE CÉPHALOMÉTRIQUE ET STATISTIQUE

Président de Thèse : Monsieur Pierre CERNEA (Professeur)



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41547107_0017

ACADÉMIE DE PARIS
UNIVERSITÉ DE PARIS VI

Année 1972

N° 22

THÈSE

POUR LE
DOCTORAT EN CHIRURGIE DENTAIRE
(Thèse de 3^{ème} cycle)

par

Philippe, William, Henry ALOE

Né le 24 Juin 1929, à Douai (Nord)

Présentée et soutenue publiquement le

LE PROFIL DENTO-SQUELETTIQUE
DANS SES RAPPORTS
AVEC LE PROFIL LABIO-MENTONNIER
AU COURS DU TRAITEMENT ORTHODONTIQUE
ENQUÊTE CÉPHALOMÉTRIQUE ET STATISTIQUE

Président de Thèse : Monsieur Pierre CERNEA (Professeur)



ACADEMIE DE PARIS
UNIVERSITE PARIS VI

-:-

Président de l'Université PARIS VI	M. HERPIN
Secrétaire Général	M. POULLAIN
Conservateur en Chef de la Bibliothèque	Melle BOUSSON
Bibliothécaires	Melle ROUSSEAU
	Mme CLASTRES
	Melle PATURET

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'Ecole a arrêté
que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront
présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs
et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation, ni improbation.

A Monsieur le Professeur CERNEA

Professeur de Chirurgie stomatologique à
l'Université de Paris VI

Membre de l'Académie de Chirurgie

Officier de la Légion d'Honneur

Qui m'a fait le très grand honneur
d'accepter la présidence de
cette thèse

Qu'il veuille bien trouver ici
l'expression de ma grande
reconnaissance.

J'adresse mes sincères remerciements aux
personnalités qui ont accepté de former mon Jury de thèse :

- Monsieur PELLETIER-DUTEMPLE

Directeur de l'U.E.R. d'Odontologie de Paris VII
Officier de la Légion d'Honneur

pour la grande bienveillance qu'il m'a toujours
témoignée

- Monsieur Bernard DANGY

Professeur à l'U.E.R. d'Odontologie de Paris VII

Pour l'aide irremplaçable et les conseils qu'il
m'a infatigablement prodigués. L'enthousiasme qui
l'anime à propos de tous les problèmes de recher-
che ne nous a pas dissimulé le dévouement et la
patience dont il a fait preuve à notre égard ...

- Monsieur Julien PHILIPPE

Professeur à l'U.E.R. d'Odontologie de Paris VII

qui, depuis des années, m'apporte le soutien de
son amitié. Qu'il sache que ses encouragements
m'ont été, pour ce travail, comme en toute chose,
d'un grand réconfort.

A Monsieur et Madame Louis MULLER

Professeurs à l'Ecole Odontologique

En témoignage d'affectueuse gratitude pour
l'enseignement qu'ils m'ont donné, avec tant
de chaleur et de générosité.

Je leur dois, non seulement le goût de
l'orthodontie, mais l'essentiel de ma for-
mation d'enseignant.

Qu'ils trouvent ici le témoignage de la
profonde reconnaissance et de la respec-
tueuse admiration d'un élève pour ses
maîtres.

A Monsieur Roger X. O'MEYER,

Chef du Département d'Orthodontie Dento-
faciale de l'U.E.R. d'Odontologie de
Paris VII.

Pour l'amicale compréhension dont il a fait
preuve à mon égard.

J'adresse également tous mes remerciements à :

Monsieur LEPRINCE-RINGUET de l'Académie Française

Qui m'a aimablement ouvert les portes du Laboratoire de Physique de l'Ecole Polytechnique. Qu'il trouve ici l'expression de ma déférente gratitude.

Monsieur LASVERGERES, Directeur du Centre de Calcul,

Qui m'a permis l'accès à l'ordinateur Control Data 6.600 de l'Institut du Pétrole.

Il me faut exprimer ma vive reconnaissance à mes amis de l'U.S.C.O.S. Avec Bernard Dangy, Claude CHARRON, Assistant à l'U.E.R. d'Odontologie de Paris VI, s'est occupé inlassablement de la mise au point des programmes.

Toute la partie informatique de mon travail est leur oeuvre, pour laquelle ils ont dépensé leur temps sans compter. Je garderai longtemps le souvenir de ces soirées de travail que nous avons passées ensemble et pendant lesquelles s'est forgée notre amitié.

Les documents radiographiques utilisés pour ce travail furent fournis par quelques personnalités déjà citées : Monsieur et Madame L. MULLER, Messieurs CHARRON, DANGY et PHILIPPE.

En outre Madame S. SUEUR, assistante à l'U.E.R. d'Odontologie de Paris VII, a aimablement mis ses collections à notre disposition. Qu'elle en soit vivement remerciée, comme des conseils qu'elle nous a amicalement prodigués.

LE PROFIL DENTO-SQUELETTIQUE DANS SES RAPPORTS
AVEC LE PROFIL LABIO-MENTONNIER AU COURS
DU TRAITEMENT ORTHODONTIQUE
ENQUETE CEPHALOMETRIQUE ET STATISTIQUE

- :-

I N T R O D U C T I O N

-:-

L'esthétique a toujours été une des préoccupations majeures des orthodontistes. Tout en admettant le caractère extrêmement personnel de la notion du beau, ils ont tenté, au cours de ces dernières décades, de dégager des règles esthétiques adaptées à leurs besoins... et à leurs possibilités.

La tâche n'était pas aisée. Le sentiment de la beauté varie, à la fois dans le temps et dans l'espace, en fonction de facteurs socio-culturels dont les causes profondes échappent à l'analyse. En outre, des éléments aussi importants que l'éclat d'un regard, la douceur d'une carnation ou l'intelligence malicieuse d'un sourire ne sont pas aisément quantifiables et décourageront, pour longtemps encore, la mise en équation. Ils sont aussi, pour une grande part en dehors de notre zone d'influence et il n'est pas sans intérêt de définir et de limiter celle-ci.

Tous les auteurs ont reconnu, depuis longtemps, que l'alignement dentaire était un élément important du sourire, donc du charme ou de la grâce d'un visage. Si le rôle de l'orthodontiste est donc primordial, il faut reconnaître que son goût, son sens du beau, ne peuvent se manifester ici que dans d'étroites limites : l'alignement dentaire obéit à des règles précises, auxquelles il est difficile de déroger. Le prothésiste a pour légitime souci de reproduire la nature, avec ses imperfections. L'intégration d'anomalies de position ou d'orientation des dents artificielles, dans une reconstitution prothétique, est un élément décisif du succès, pour peu que ces anomalies aient été judicieusement choisies, qu'elles s'harmonisent et s'intègrent dans l'ensemble du visage. L'orthodontiste ne peut, lui, s'autoriser de telles libertés. Les règles d'alignement dont nous parlions sont celles que les parodontologistes exigent de nous voir appliquer. Elles assurent la meilleure protection possible du desmodonte, ne serait-ce qu'en assurant au nettoyage des dents et de la gencive des

conditions optimum.

Les imperfections ne sont pas, en principe, tolérables : nous n'aurons pas le pessimisme d'ajouter que nos insuffisances techniques et notre connaissance encore incomplète des facteurs de récédive y pourvoiront, en tout état de cause, bien suffisamment.

Bien sûr, l'alignement des dents n'est pas tout le problème. La forme de l'arcade, elle aussi, doit s'harmoniser avec le visage et le rôle de l'orthodontiste n'est pas négligeable. Mais, là encore, sa démarche semble soumise à un déterminisme contraignant, il devra obéir plutôt que créer : la forme de l'arcade dépend de sa largeur, une donnée du problème qu'on ne peut en principe modifier car elle est la traduction et l'expression de l'équilibre neuro-musculaire.

Alors l'esthétique en orthodontie est-elle un mythe, un leurre ? une retombée, bénéfique, de nos traitements, un épiphénomène, et non, comme le voudraient certains, le résultat d'une action réfléchie et clairvoyante, le fruit d'une décision pour laquelle s'étaient unis et concertés, le goût et l'intelligence, la technique et l'esprit de finesse ?

Certainement pas. Mais c'est surtout au sujet des retentissements faciaux de nos traitements que se poseront pour nous les choix essentiels.

Il a été montré que l'effet d'un traitement orthodontique, négligeable pour l'étage nasal, discutable et discuté pour le menton, peut transformer radicalement la disposition et la morphologie des lèvres. A mesure que se développait la connaissance des résultats auxquels peut conduire un traitement et que s'affinaient nos possibilités techniques, le rétablissement de contours et de rapports labiaux "normaux" est devenu pour nous un objectif trop grossier. RICKETTS et d'autres nous ont appris, comme nous le verrons, à formuler de façon plus précise, les éléments du profil labio-mentonnier que nous devons réaliser pour un individu donné.

C'est ainsi que se pose alors le problème que nous

désirons aborder ici. Si un des principaux objectifs des traitements d'orthodontie est, aujourd'hui, la situation à donner aux lèvres dans l'ensemble du profil, comment atteindre, avec précision, le but recherché ? Quelles transformations, dentaires ou osseuses, devons-nous réaliser pour déplacer, dans le sens désiré et de la quantité voulue, chacune des deux lèvres ? Pour tenter d'apporter une réponse à cette question, nous avons mené une enquête du type rétrospectif ; c'est-à-dire qu'à partir de traitements terminés, ou en cours de réalisation, nous avons recherché à quelles modifications des tissus durs étaient associés la transformation du profil cutané. Nous n'ignorons pas les inconvénients et les faiblesses d'un tel type d'enquête, où l'on se borne à relever des liaisons sans jamais pouvoir établir la réalité du lien causal. Pour des raisons évidentes, aussi bien éthiques que pratiques, nous sommes pourtant condamnés à ne pas connaître le confort de l'enquête prospective ou de l'essai thérapeutique.

Nous avons limité notre recherche aux anomalies associées à la classe I et à la classe II d'Angle. Ce sont, bien sûr, les plus fréquentes et celles pour lesquelles se posent le plus souvent les problèmes que nous avons évoqués. Il n'est pas sûr que nos résultats puissent s'étendre aux classes III. Pour le savoir une étude différente devrait être entreprise, pour laquelle se poserait un délicat problème d'effectif.

Avant d'exposer les résultats de cette enquête nous rappellerons, dans une revue de la littérature, l'état des connaissances actuelles concernant le profil cutané, son évaluation et ses transformations sous l'effet de la croissance et du traitement. Ensuite nous nous étendrons, assez longtemps, sur nos méthodes de travail et sur les problèmes d'échantillonnage qui se sont posés à tous. Ils sont en effet d'une grande importance car c'est, croyons-nous, avant même qu'ait été effectué le premier calcul, alignés les premiers chiffres, que s'établissent la valeur et la portée d'une telle tâche.

REVUE DE LA LITTERATURE

-:-

I . Méthodes d'évaluation esthétique

- A. Méthode de RICKETTS
- B. " STEINER
- C. " HOLDAWAY
- D. " MERRIFIELD
- E. " BURSTONE
- F. Méthodes d'analyse complexes

II . Modifications du profil cutané liées à la croissance des tissus mous et des éléments squelettiques sous-jacents.

A. Schéma de croissance du profil cutané

- 1. Evolution du nez
- 2. " du menton
- 3. " des lèvres
 - a) la lèvre supérieure
 - b) la lèvre inférieure
- 4. " de la convexité faciale
- 5. " du profil labial
- 6. Changement d'épaisseur des tissus mous.

B. Rapports entre la croissance des tissus mous et celle du squelette.

III. Modifications du profil cutané et le traitement orthodontique.

- A. Le nez
- B. Le menton
- C. Les lèvres

IV . Objectifs esthétiques et plans de traitement.V . Conclusions.

Pendant longtemps, les orthodontistes n'ont eu d'intérêt pour la céphalom trie que parce qu'elle leur apportait, au sujet des caractéristiques osseuses et dentaires de leur patient, des précisions qu'aucun autre examen complémentaire ne pouvait leur fournir. Puis, certains auteurs américains s'avisèrent qu'il était possible, grâce au progrès de la radiologie, d'obtenir également une bonne image du profil cutané. La téléradiographie leur offrait alors deux possibilités supplémentaires.

1) Elle transformait les méthodes d'évaluation esthétique. En effet si l'information contenue dans un profil radiologique est plus sommaire que celle apportée par une photographie ou l'examen direct, elle oblige à énoncer des règles esthétiques différentes, mais plus simples donc plus facilement "transmissibles". En outre elles focalise l'attention sur une région où l'action du traitement est particulièrement évidente.

2) Elle permettait d'étudier les rapports des tissus de revêtement et des structures sous-jacentes, mieux qu'aucune des méthodes d'investigation classiques.

Ainsi diverses méthodes apparurent qui permettent au praticien de poser un diagnostic cutané précis.

A partir de cette évaluation objective du profil de son patient l'orthodontiste superpose :

- sa conception personnelle, subjective, de l'esthétique.
- les modifications qu'il peut attendre de la croissance.
- les modifications qu'il croit pouvoir obtenir de la thérapeutique.

Certaines méthodes prévisionnelles modernes, très élaborées, lui permettent même de matérialiser ce pronostic. C'est à partir de cette image qu'il établit ses objectifs, décide de sa thérapeutique, l'entreprend et en contrôle l'évolution.

L'étude bibliographique qui suit tâchera de faire le

point sur les différentes méthodes d'évaluation esthétique, sur les modifications du profil cutané au cours de la croissance ainsi que leurs rapports avec celles du profil squelettique, enfin sur les améliorations esthétiques que peut apporter le traitement.

Enfin nous évoquerons l'influence que peuvent avoir les objectifs préliminaires esthétiques sur le plan du traitement.

I. Méthodes d'évaluation esthétique :

Les auteurs ont utilisé, pour les mettre au point des tracés céphalométriques et des photographies de sujets de race caucasienne, qu'ils considéraient comme beaux ou acceptables.

Le jugement esthétique était porté soit par eux-mêmes, soit par un jury comportant des artistes, des praticiens, parfois tout simplement des ménagères, tous américains du Nord.

Il est évident que les choix effectués reflètent une époque, une civilisation, voire une mode.

L'orthodontiste, qui possède sa conception personnelle de l'esthétique, peut accepter la tendance que reflète le choix de ces auteurs ou, au contraire, la discuter et l'adapter à ses propres aspirations.

Les méthodes d'évaluation esthétique font appel à divers points de repère qui déterminent les plans de référence ou lignes du profil.

A. Méthode de RICKETTS (Figure 1)

La ligne du profil, ou ligne E, joint la pointe du nez au pogonion cutané. RICKETTS énonce la loi suivante : "Chez un sujet de race blanche, ayant terminé sa croissance, les deux lèvres sont contenues en arrière de la ligne E, le contour des lèvres est souple, la lèvre supérieure est légère-

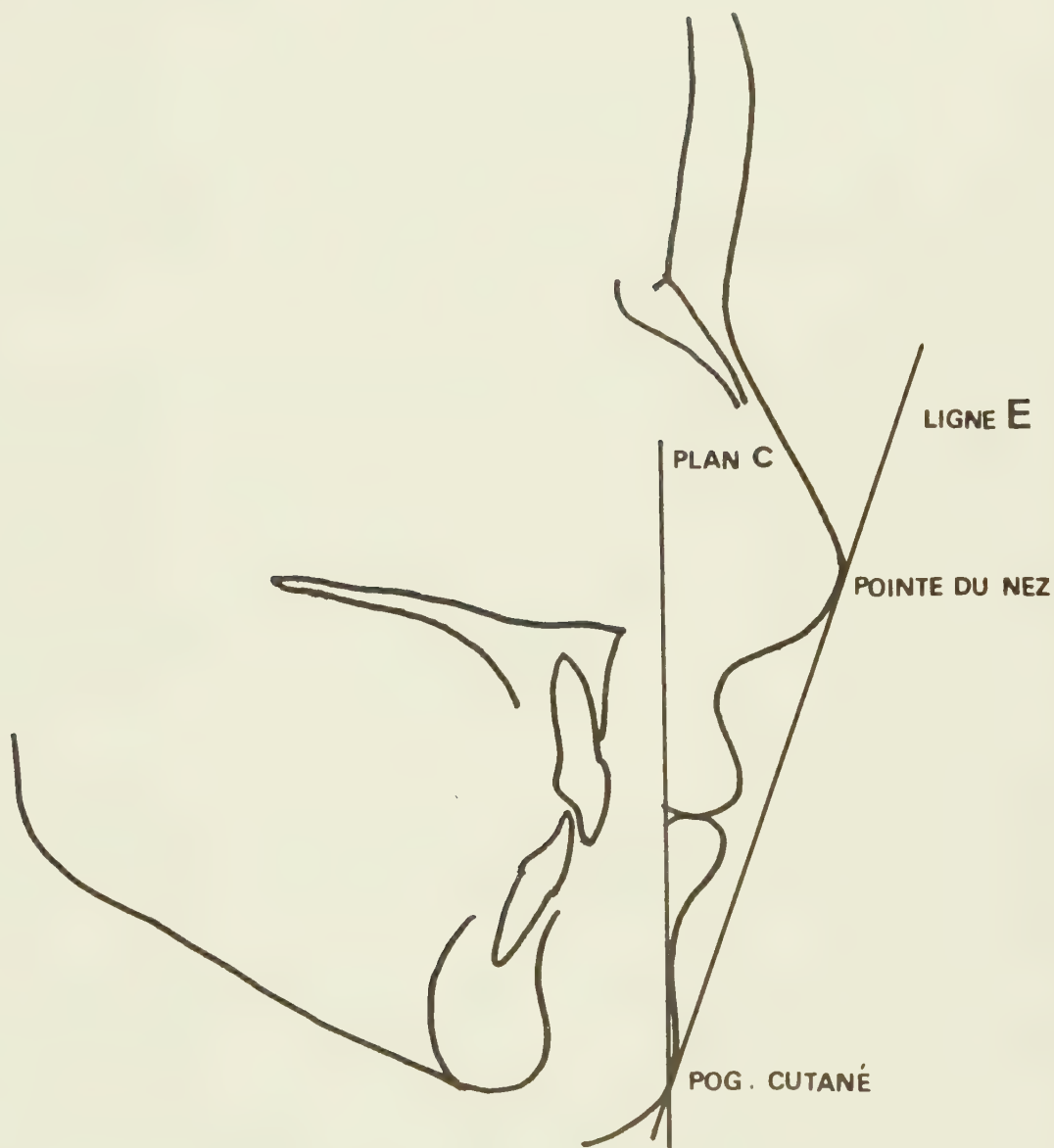


Fig. 1 -

- Evaluation de RICKETTS -

ment en retrait par rapport à l'inférieure et la bouche est fermée sans effort".

Entre 11 et 14 ans, on peut admettre que la lèvre inférieure affleure la ligne E, mais en moyenne elle est située 2 mm en arrière. L'écart type est de 3mm et la variation normale va de - 5mm à + 1 mm pour les 2/3 des individus. Chez l'adulte la moyenne est de - 4 mm (la distance à la ligne E est comptée négativement quand la lèvre est en arrière du Plan, positivement dans le cas contraire).

A partir de cette ligne E, RICKETTS estime que l'on peut évaluer 10 anomalies fonctionnelles des lèvres :

- biprochéilie
- birétrochéilie
- brièveté des lèvres
- contracture de l'orbiculaire
- contracture de la houppe du menton
- succion de la lèvre inférieure
- contracture de la musculature péribuccale
- accentuation du sillon labiomentonier
- éversion de la lèvre supérieure
- éversion de la lèvre inférieure

Pour compléter son évaluation du profil et grâce à une superposition de la radiographie et d'une photographie, il trace le plan C ou ligne des joues, qui joint le pogonion cutané à la partie la plus antérieure de la joue.

"Des joues pleines appellent des lèvres plus protrusives, alors que des joues creuses seront mieux équilibrées par des lèvres plates".

Sur la photographie de face, il étudie la largeur de la bouche. Un plan horizontal de référence est déterminé par l'angle externe des yeux, et deux plans verticaux sont tracés à partir des pupilles. Les commissures labiales doivent se situer à mi-distance entre l'aile du nez et le plan vertical pupillaire, en moyenne. Cette analyse constitue un des éléments sur lesquels RICKETTS évalue les possibilités d'expansion transversale.



Fig. 2 -
- Evaluation de STEINER -

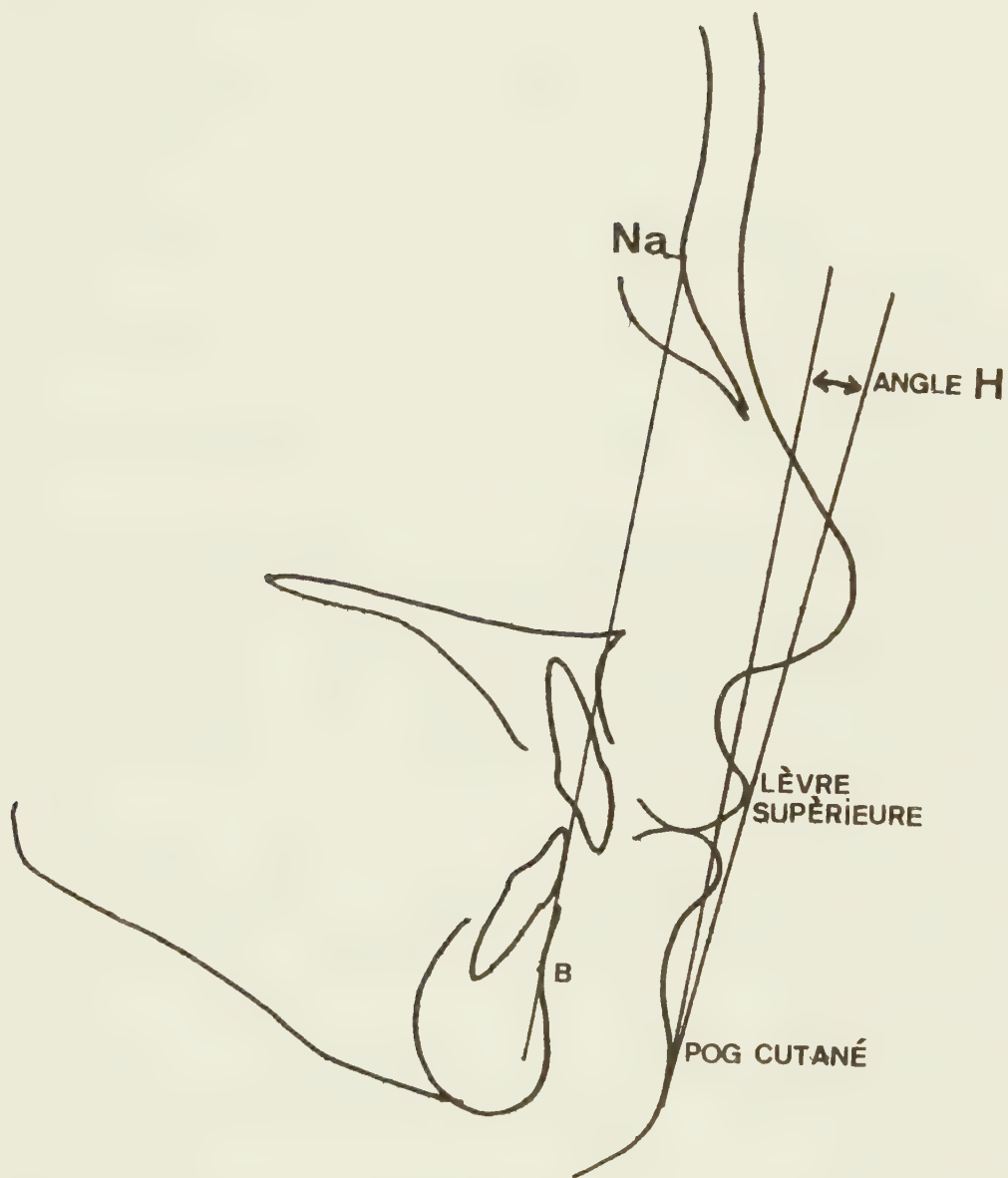


Fig. 3 -
- Evaluation de HOLDAWAY -

B Méthode de STEINER (figure 2).

La ligne de profil appelée ligne S, va du pogonion cutané au milieu de l'S formé par la lèvre supérieure et le bord inférieur du nez.

Les deux lèvres doivent affleurer cette ligne.

Si elles sont en avant d'elle, le profil est en biprotrusion. Dans le cas opposé, il paraît aplati.

C. Méthode de HOLDAWAY (figure 3).

La ligne de profil va du pogonion cutané au point le plus antérieur de la lèvre supérieure. Elle ne fait plus intervenir le nez dans l'évaluation esthétique du profil, mais s'appuie sur la lèvre supérieure, c'est-à-dire une région où notre action orthodontique peut entraîner de spectaculaires modifications. L'évaluation esthétique n'est plus basée sur un rapport positionnel, mais sur une mesure angulaire faisant intervenir le type squelettique du patient.

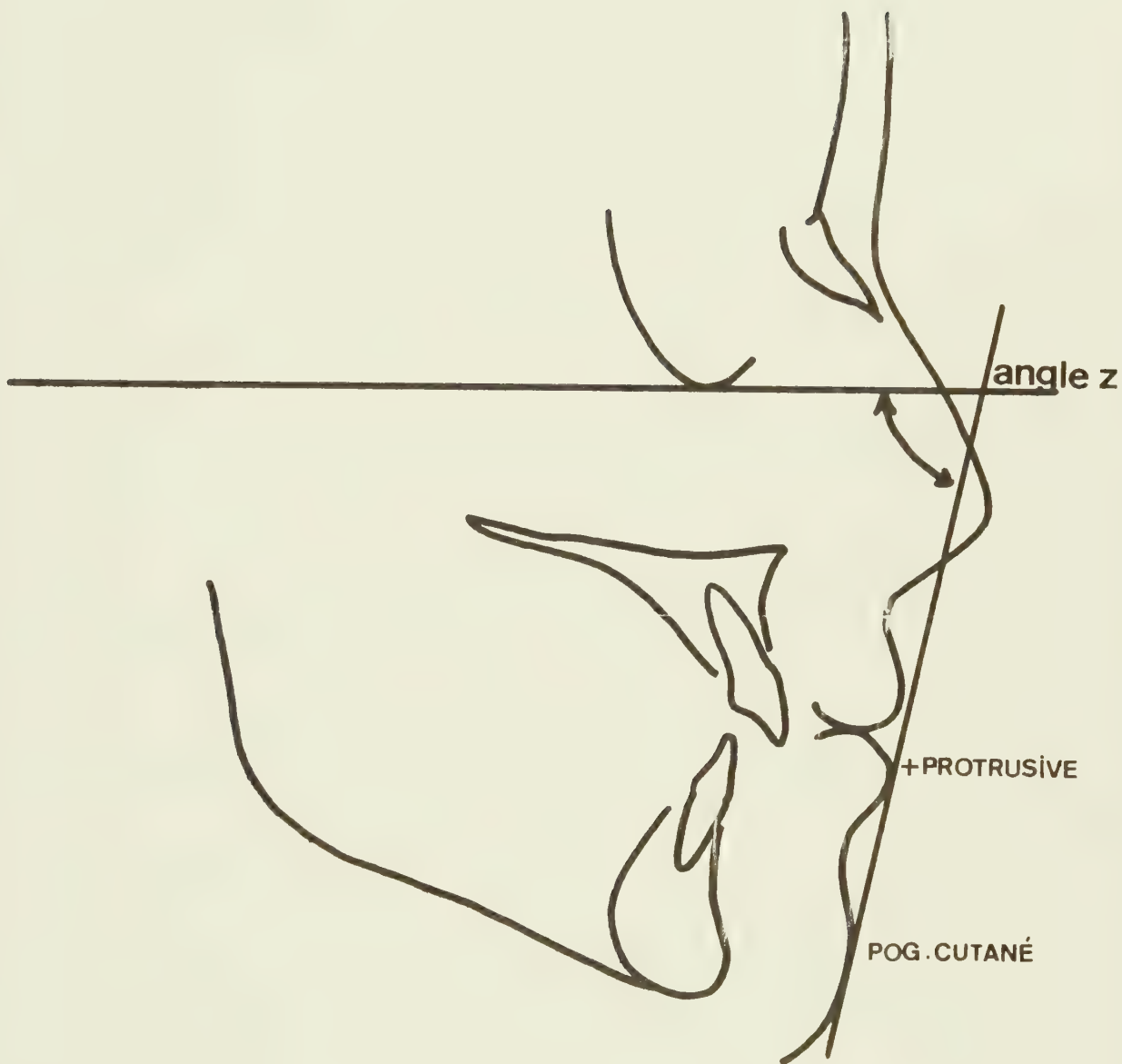
On calcule l'angle H formé par la ligne du profil et la droite N.B. La valeur idéale de cet angle est liée à celle du décalage antéro-postérieur des deux bases. Lorsque ANB (c'est à dire la différence SNA-SNB) est de 1° à 3°, l'angle vaut de 7 à 9°.

Si ANB est plus grand, ou plus petit, on ajoute, ou on retranche, la différence de la valeur de H.

D. Méthode de MERRIFIELD (figure 4).

Elle utilise une ligne de profil tracée à partir du pogonion cutané et tangente à la plus antérieure des deux lèvres, que ce soit la supérieure ou l'inférieure.

Cette ligne H est prolongée jusqu'à son intersection



- Fig. 4 -

- Evaluation de MERRIFIELD -

avec le plan de Francfort. L'angle Z est mesuré dans son quadrant postéro-inférieur et exprime la protrusion labiale.

Normalement la lèvre supérieure est tangente à la ligne de profil. La lèvre inférieure peut être tangente à cette ligne ou légèrement en arrière d'elle. L'angle Z vaut chez l'adulte 80°. Dans les deux cas on admettra une marge de variation de 5°, en plus ou en moins.

Cette évaluation est complétée par la mesure de l'épaisseur des tissus mous.

a) au niveau du menton : on mesure la distance du pogonion à N.B. On ajoute la distance du pogonion osseux au pogonion cutané.

b) au niveau de la lèvre supérieure : on mesure la distance qui sépare le prosthion du point le plus antérieur de la lèvre.

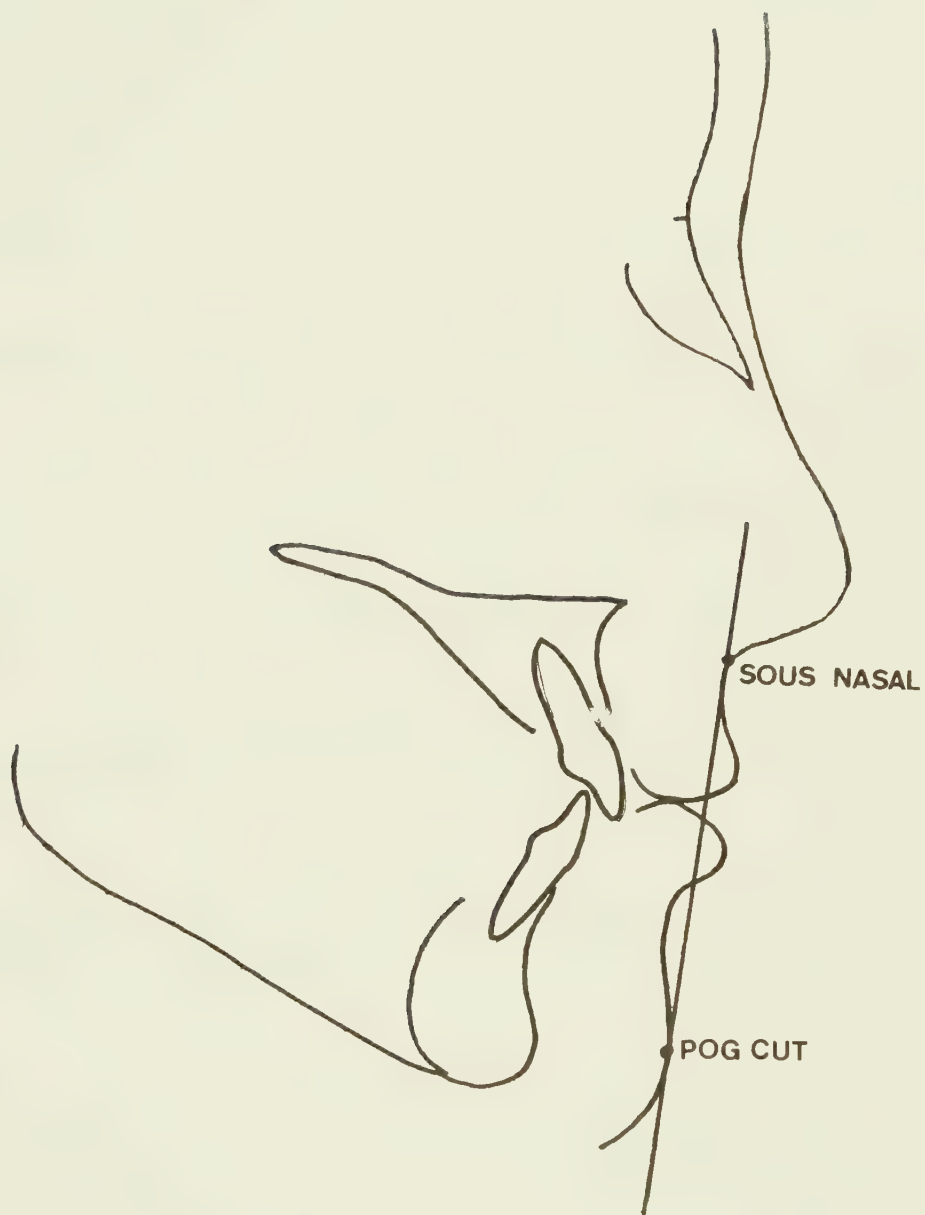
En général, l'épaisseur totale du menton est égale ou supérieure à celle de la lèvre supérieure et ceci de façon plus marquée chez les garçons que chez les filles.

E. Méthode de BURSTONE (figure 5)

C'est la méthode d'analyse du profil cutané la plus complète car l'auteur propose non seulement une ligne de profil par rapport à laquelle on peut estimer la position des lèvres, mais aussi une charte complète de l'analyse des tissus mous.

1) La ligne de profil

Elle joint le pogonion cutané au point sous-nasal. On évalue la protrusion des deux lèvres par rapport à ce plan vertical de référence en projetant les points les plus antérieurs. Normalement la protrusion de la lèvre supérieure est de 3,5 mm $\pm$ 1,4 mm et celle de la lèvre inférieure est de 2,2 mm $\pm$ 1,6 mm.



- Fig. 5 -

- Evaluation de BURSTONE -

2) La Charte

Elle comporte une évaluation de la longueur et de l'épaisseur des tissus mous par rapport au plan palatin (bi-spinal) choisi comme plan horizontal de référence. Les 7 mensurations horizontales sont faites sur des parallèles et les 3 mensurations verticales sur des perpendiculaires à ce plan.

La charte est divisée en deux parties : l'une pour les filles et l'autre pour les garçons.

Dans chacune des deux parties, la ligne médiane verticale représente la valeur moyenne pour la mensuration considérée. De part et d'autre de la moyenne sont donnés les écarts-types. On voit que cette charte est construite sur le même principe que les représentations graphiques d'analyse céphalométrique, préconisées par certains auteurs (DOWNS).

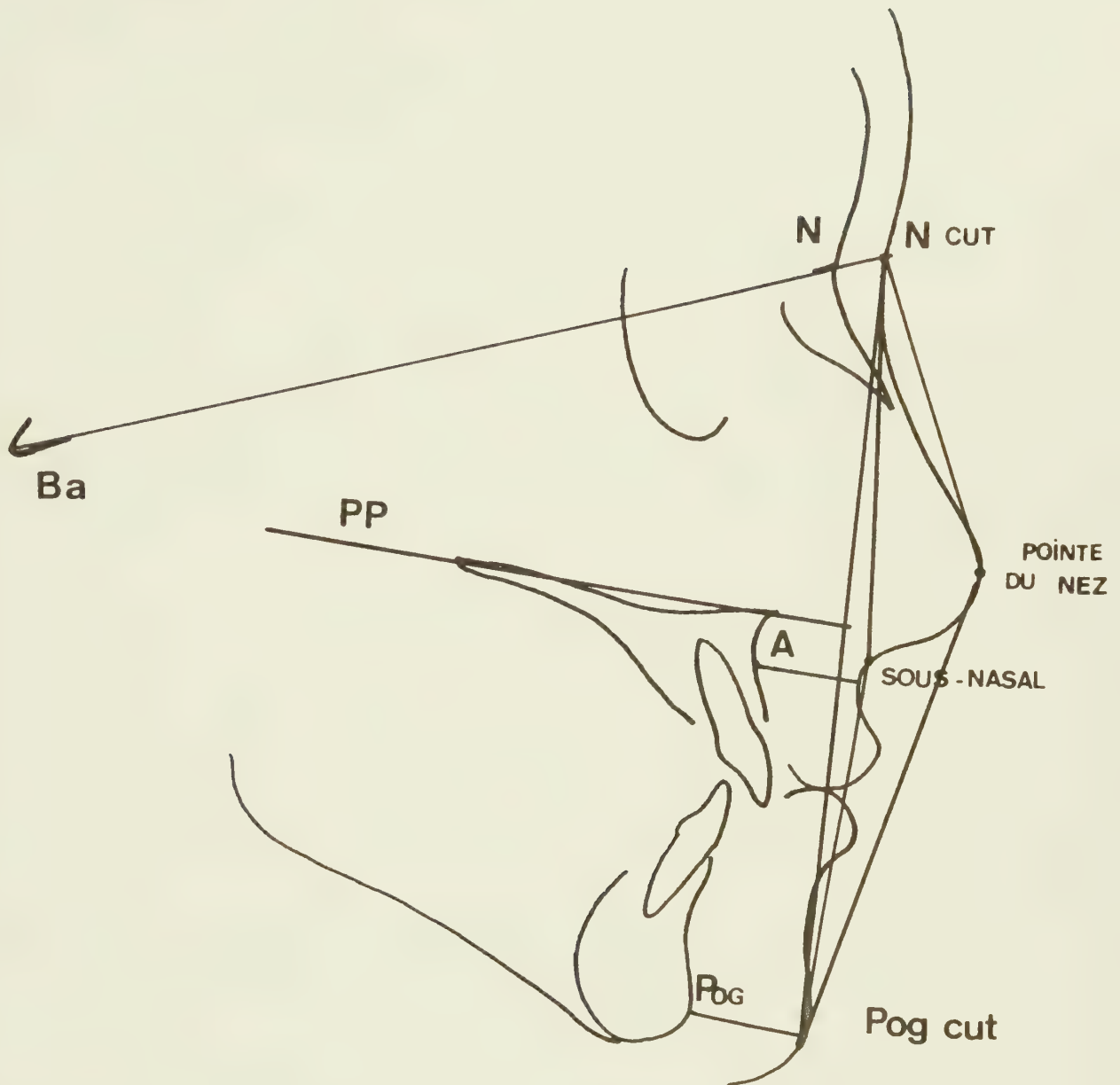
L'utilisateur marque sur la charte à gauche de la ligne médiane les valeurs inférieures à la moyenne et à droite les valeurs supérieures.

Ce qui compte, ce sont les relations entre les différentes valeurs : si elles sont toutes déportées du même côté, les variations s'annulent. Elles s'accumulent au contraire si les valeurs s'écartent de la moyenne dans des directions opposées.

On voit donc apparaître, à côté des méthodes simples d'évaluation basées sur une ligne de profil, de véritables analyses céphalométriques des tissus mous, tout à fait comparables aux analyses des tissus durs, et comportant, comme elles, des mensurations linéaires ou angulaires.

SUBTELNY au cours d'une étude longitudinale portant sur 30 sujets, considère divers éléments. (fig. 6).

a) position du menton dans le profil : elle est appréciée par l'orientation du plan facial cutané, joignant le nasion au pogonion cutané, par rapport à la ligne de la base du crâne Basion-Nasion.



- Fig. 6 -

- Analyse des tissus mous
de SUBTELNY

b) convexité du profil, nez inclus : c'est la convexité totale du profil, elle est mesurée par l'angle Nasion Cutané-Pointe du nez-Pogonion cutané.

c) convexité du profil, nez exclus : elle est mesurée par l'angle Nasion cutané-Point sous nasal-Pogonion cutané.

d) épaisseur des tissus mous : elle est mesurée à différents niveaux:

- au niveau de Na : par la distance séparant Nasion osseux de Nasion cutané sur la ligne Ba - Na prolongée.

- au niveau du point A et du pogonion : par la distance entre le point osseux et le point cutané homologue sur une parallèle au plan palatin passant par le point osseux de référence.

e) Longueur du nez : elle est mesurée par la distance séparant le Nasion osseux de la pointe du nez.

f) longueur des lèvres :

lèvre supérieure : distance entre le point le plus bas de la lèvre et le plan palatin

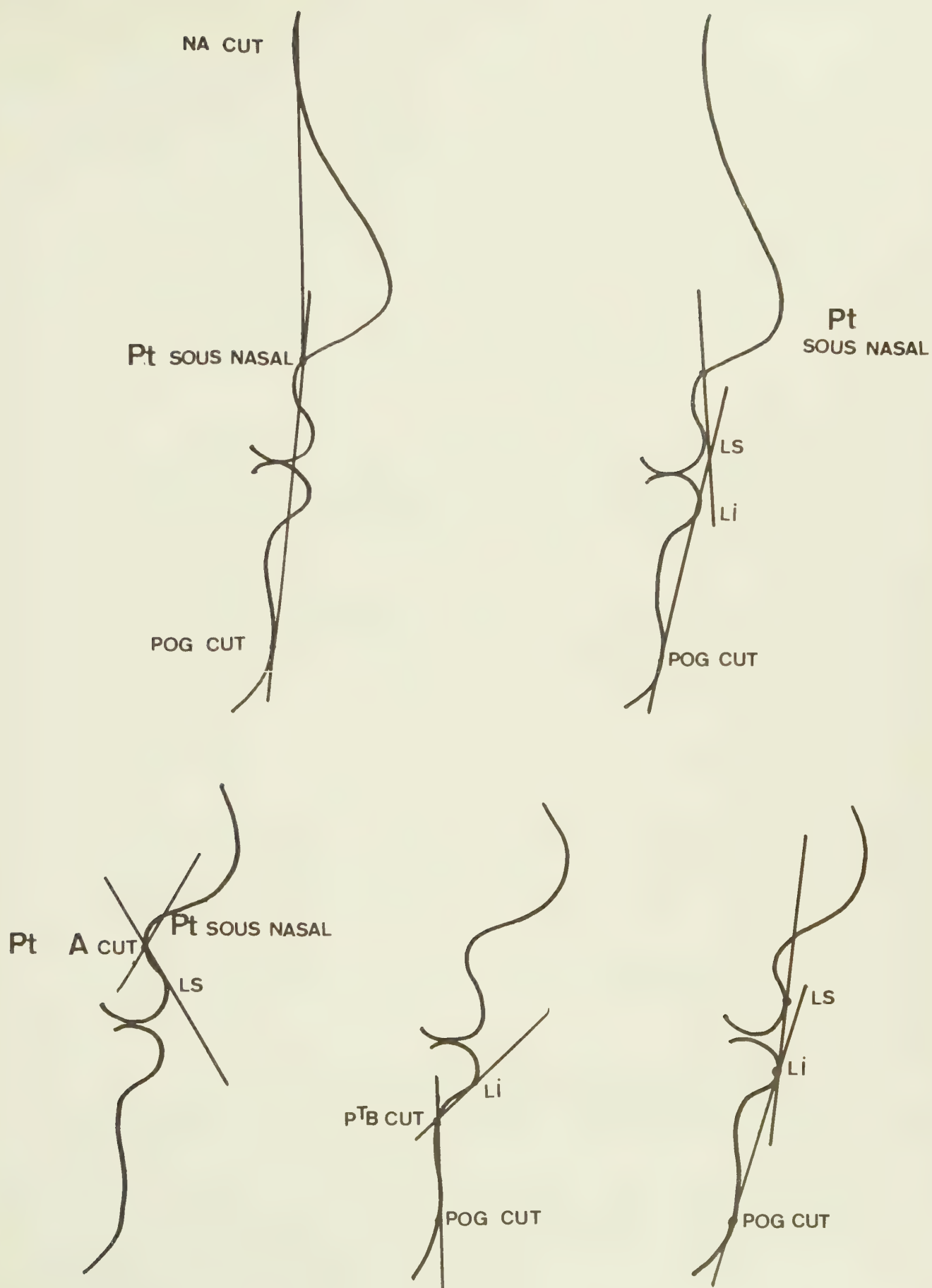
lèvre inférieure : distance entre le point le plus haut de la lèvre et le plan mandibulaire.

g) Rapports verticaux des lèvres : distances verticales séparant le point le plus haut de la lèvre supérieure (ou le plus bas de l'inférieure) des bords libres des incisives et des points osseux Prosthion et Infradental.

BURSTONE a divisé le profil en 10 segments joignant deux à deux divers repères (figure 7).

Il évalue : l'orientation de ces segments ou "éléments faciaux" par rapport au plan palatin,

les angles formés par ces segments pris deux à deux. Sur les 47 combinaisons possibles, l'auteur en étudie 5 qui lui paraissent intéressantes.



- Fig.7 -
- Analyse de BURSTONE 4-

- convexité du profil : angle Nasion-point sous-nasal-pogonion
- convexité labiale : point sous-nasal-LS-LI-pogonion
- convexité de la lèvre supérieure : point sous-nasal-point A cutané-LS.
- convexité de la lèvre inférieure : LI-point B cutané-pogonion cutané.
- Convexité labio-mentonnaire : LS-LI-pogonion.

NEGER sur des photographies de profil place les points de repères cutanés : Nasion-LS-LI-Pogonion et trace les segments joignant ces points deux à deux. Il mesure les angles que forment les deux lignes ainsi obtenues entre elles et sur le plan horizontal de Francfort.

BOWKER et MEREDITH utilisent comme plan de référence le plan facial de DOWNS, Nasion-Pogonion. Ils projettent sur ce plan la pointe du nez, le point sous nasal, les points les plus concaves des deux lèvres et le pogonion cutané.

Ils complètent leurs évaluations par la mesure de l'angle SN-Pog.

BLOOM évalue la position du point A, du point le plus antérieur de l'incisive centrale supérieure, du point le plus concave de la lèvre supérieure ainsi que de son point le plus antérieur, en les projetant sur le plan palatin.

Il projette les points homologues de la mandibule et de la lèvre inférieure sur une parallèle au plan palatin tracée au-dessous de la mandibule.

L'ensemble de ces méthodes d'investigation des tissus mous et d'évaluation esthétique doivent attirer l'attention de l'orthodontiste sur l'importance d'un diagnostic cutané précis.

Elles ne fournissent cependant, en aucun cas, des objectifs de traitements rigides car "tous les visages différent à un degré plus ou moins important" (GOLDSMAN) et il ne peut y avoir de règles strictes pour obtenir un profil idéal.

II. Modifications du profil cutané liées à la croissance des tissus mous et des éléments squelettiques sous-jacents.

L'orthodontiste ayant évalué la valeur esthétique d'un profil et les divers caractères, normaux ou anormaux de ses éléments constitutifs, doit mentalement projeter, sur le visage de l'enfant tel qu'il se présente, les modifications spontanées qui vont se produire au cours de la croissance.

Deux problèmes se posent immédiatement :

- A quel schéma de croissance le profil cutané obéit-il ?
- Le profil cutané est-il étroitement lié au profil squelettique?

A. Schéma de croissance du profil cutané.

Selon BAUM il semble qu'il existe un schéma général : le sujet adulte semble se caractériser par un profil moins convexe dans lequel la denture est moins protrusive, les incisives plus verticales et le prognathisme mandibulaire plus marqué.

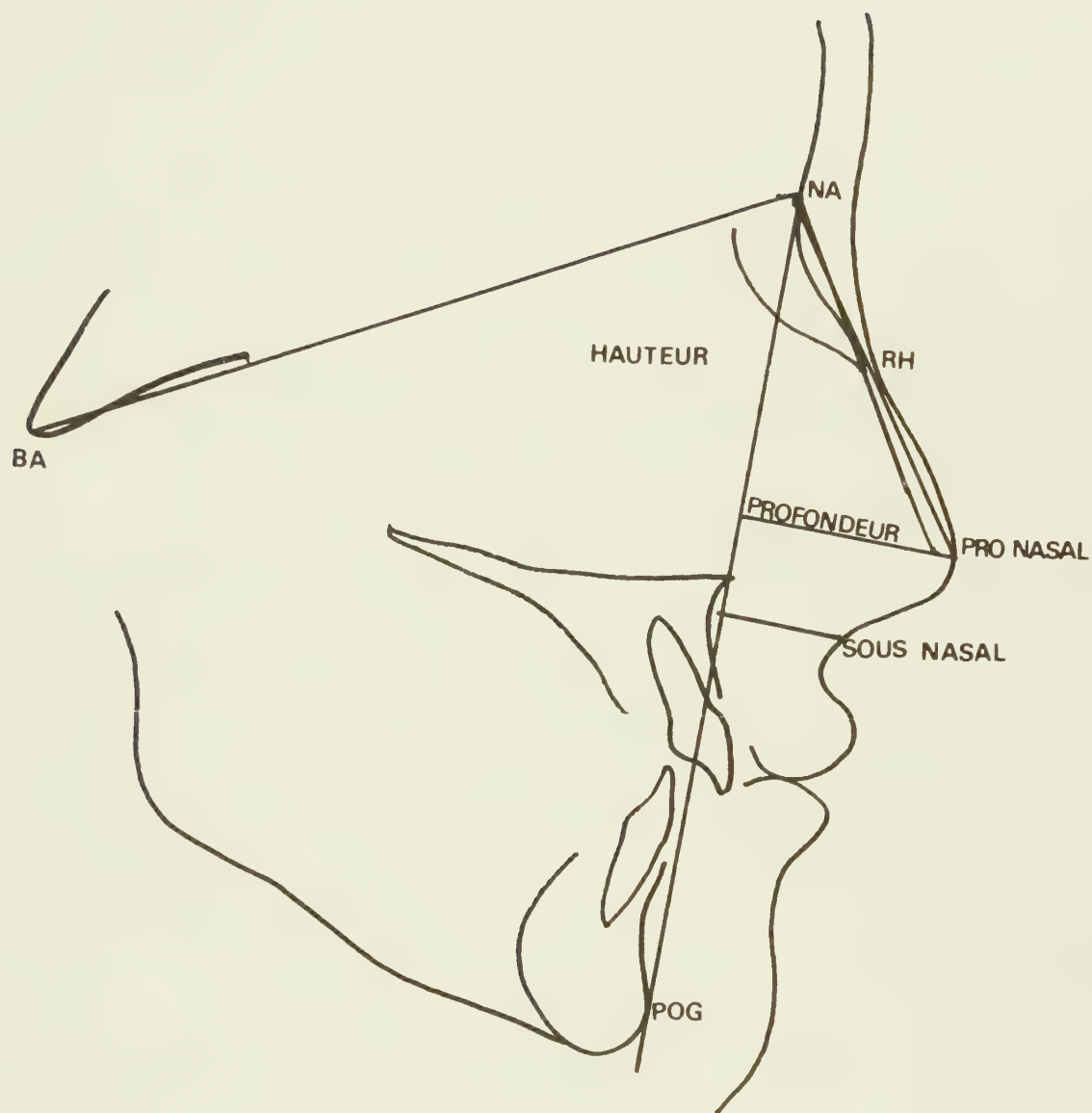
Cependant cette ligne générale a besoin d'être décomposée. Il semble intéressant de se pencher sur l'évolution propre des différents éléments constructifs du profil, en examinant pour chacun d'eux l'influence du sexe, de l'âge et du degré de maturation car, dit BAUM, "chez les garçons ces modifications apparaissent plus tard que chez les filles, elles durent plus longtemps et sont plus intenses".

1) Evolution du nez

SUBTELNY et MANERA considèrent que le nez grandit régulièrement en bas et en avant jusqu'à 18 ans (fig. 8).

- La longueur du nez, mesurée par la distance Nasion osseux-Pronasal, s'allonge à peu près au même rythme que celle des os propres, mesurée par la distance Nasion Osseux-Rhinion. La proportion entre ces deux distances, en effet, demeure constante (40 - 45 %) au cours de la croissance.

- la profondeur et la hauteur du nez sont mesurées par rapport au plan facial de DOWNS en projetant sur lui le Pronasal



- Fig. 8 -

- Etude du nez selon
SUBTELNY et MANERA -

et le point Sous-Nasal.

Il semble que, dans les deux sexes, la hauteur augmente plus que la profondeur.

- L'orientation du nez, mesurée par l'angulation des os propres (Na-Rh) ou de l'arête cutanée (Na-Prn) sur la ligne de la base du crâne (Na-Ba) se modifie : les deux angles augmentent avec l'âge, indiquant le mouvement vers l'avant du nez.

- la proéminence du nez, dans le profil, mesurée par les angles que forment les os propres ou l'arête nasale sur le plan facial de DOWNS, augmente avec l'âge. Il semble intéressant de noter que Rhinion avance plus que la pointe du nez.

POSEN a réalisé une étude longitudinale sur 30 sujets de race caucasienne examinés entre 3 mois et 18 ans. Il étudie plusieurs éléments :

L'Os nasal s'accroît en longueur entre 3 mois et 13 ans puis entre 15 et 18 ans. Il n'y a pas de différence entre les sexes. L'auteur note que 10 % de cet accroissement s'effectue après 13 ans. La relation avec la ligne de la base du crâne, mesurée par l'angle Basion-Nasion-Rhinion, varie au cours de la croissance :

- Elle diminue après la naissance de 4°.
- Elle augmente de 12°5 entre 1 an et 17 ans, 58 % de cet accroissement est réalisé à 13 ans.
- Elle est significativement plus grande chez les filles jusqu'à 16 ans.

L'arête nasale s'agrandit régulièrement et linéairement jusqu'à 18 ans de 28 mm : 81 % de l'accroissement est réalisé avant 13 ans et 91 % avant 16 ans. La relation angulaire avec la ligne de la base du crâne subit la même diminution initiale que celle des os propres. Elle augmente ensuite et se stabilise

à 14 ans contrairement aux os propres. Cette différence de comportement entre l'os nasal et l'arête nasale entraîne une plus grande rectitude de cette dernière et parfois l'apparition d'une bosse.

Le schéma de croissance est identique dans les deux sexes.

La profondeur de l'appendice nasal augmente linéairement de 6 mois à 15 ans et présente une poussée tardive à 17 ans.

Près de 25 % de la croissance totale (soit 14 mm en moyenne) sont encore à réaliser à 13 ans. La courbe et le taux de croissance sont identiques dans les deux sexes.

La hauteur de la partie antérieure des fosses nasales augmente linéairement de 3 mois à 14 ans et montre une poussée secondaire entre 14 et 15 ans. Après un plateau, la croissance reprend vers 17 ans, 90 % de la croissance est accomplie à 14 ans. Jusqu'à 14 ans le taux de croissance est le même dans les deux sexes mais les dimensions sont plus grandes chez les garçons. A 14 ans, le taux de croissance des garçons devient supérieur à celui des filles.

CHACONAS a examiné 46 enfants de race caucasienne entre 10 et 16 ans. L'échantillon présente des enfants porteurs de diverses malocclusions mais aucun n'a subi de traitement. Tous les résultats ont été traités en tenant compte du sexe, de l'âge et de la classe d'Angle.

Le mouvement général du nez en bas et en avant au cours de la croissance a été confirmé avec quelques nuances cependant. Ainsi, les sujets porteurs de malocclusion de la Classe I ont une croissance nasale plutôt horizontale alors que les sujets porteurs de malocclusion de la Classe II manifestent une tendance plus verticale.

Il apparaît que toutes les dimensions du nez augmentent avec l'âge. Si les filles présentent une croissance plus importante au début de l'adolescence, l'accroissement total entre 10 et 16 ans est plus grand chez les garçons.

La majeure partie de l'allongement des os propres semble se produire avant 10 ans car la corrélation avec l'âge, dans cette étude, est assez faible. Par contre l'allongement de l'arête nasale est lié à l'âge et on peut penser que celle-ci participe au mouvement en bas et en avant du complexe maxillaire sous l'influence des structures citées par WEINMAN et SICHER.

L'arête nasale s'allonge au cours du déplacement en avant des os propres du nez.

Si la croissance des os propres semble liée négativement à la profondeur de la face exprimée par l'angle S-N-Gn, celle de l'arête nasale est positivement liée à la longueur de la mandibule mesurée par la distance Go-Gn.

La profondeur du nez dépend de l'âge, de la longueur des os propres, de celle de l'arête nasale et de l'orientation des os propres.

Elle est liée positivement :

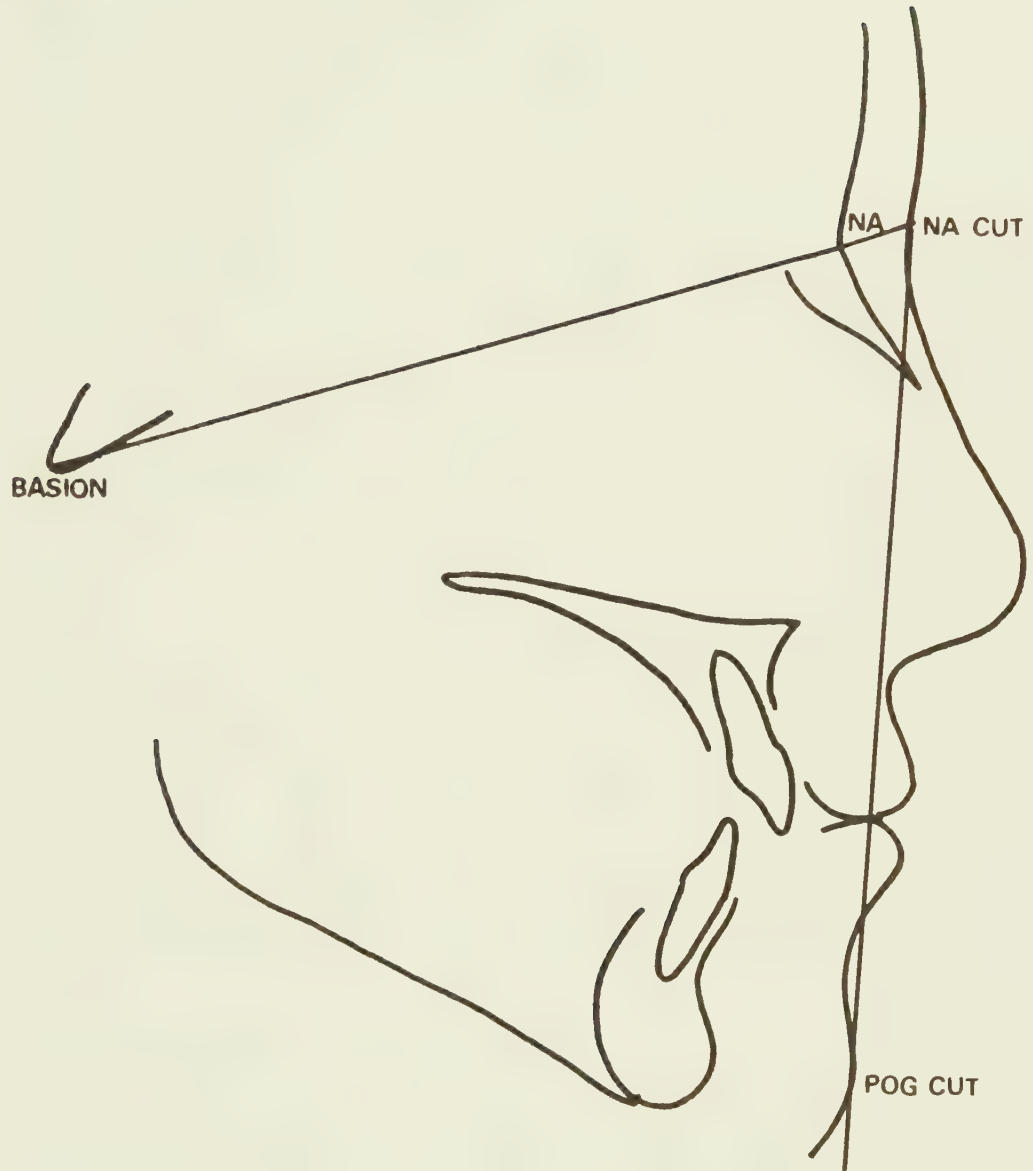
- à la longueur mandibulaire,
- à l'épaisseur des tissus mous au niveau du point A et au niveau du Pogonion.

Il semble enfin que l'arête nasale suive la forme générale du profil ; les sujets de la Classe II auraient un nez convexe, ceux de la Classe I un nez plutôt droit et ceux de la Classe III un nez concave.

RICKETTS étudiant la croissance du nez estime que le mouvement en avant est de 1 mm en moyenne par an.

2) Evolution du menton (fig. 9).

Au cours de la croissance, le menton occupe dans le profil une position de plus en plus antérieure. Selon SUBTELNY l'angle Ba-Na-Pog. cut. augmente rapidement entre 3 mois et 3 ou 4 ans, de 4°5 en moyenne, dans les deux sexes.



- Fig. 9 -
- Evolution du menton
selon SUBTELNY -

L'auteur constate ensuite, entre 4 à 7 ans, l'existence d'un plateau au cours duquel ne se produit aucune augmentation du prognathisme mandibulaire. Entre 8 et 18 ans, le menton reprend son mouvement vers l'avant mais de façon différente dans les deux sexes : l'angle augmente de 4° chez les garçons et de 1° seulement chez les filles. Bien qu'en fin de croissance les angles Ba-Na-Pog. cut. aient des valeurs voisines dans les deux sexes, l'augmentation totale est plus importante chez les garçons que chez les filles. Jusqu'à 15 ans, l'angle est plus grand chez les filles, mais à 7 ans celles-ci ont réalisé les 3/4 de leur croissance, alors que les garçons n'ont accompli que la moitié de leur potentiel total.

3) Evolution des lèvres.

Avec l'âge les deux lèvres s'allongent, s'épaississent et reculent dans le profil.

a) La lèvre supérieure

CHACONAS dans son évaluation statistique de la croissance du nez a trouvé qu'il existait de fortes corrélations positives entre

la croissance en longueur de l'arête nasale

la croissance en profondeur du nez

l'épaississement de la lèvre au niveau de A cutané (1).

Ces corrélations indiquent que le nez et la lèvre croissent simultanément et que le nez entraîne la lèvre dans son mouvement vers l'avant, tous deux fonctionnant comme une sorte "d'unité".

Allongement de la lèvre supérieure.

SUBTELNY mesure la longueur de la lèvre par la distance entre le point le plus bas de celle-ci et le plan palatin. Ne trouvant pas de différence significative entre les deux sexes quant à la longueur de la lèvre, il réunit filles et garçons dans son échantillon. Cette distance augmente de 6,5 mm entre 1 an et 18 ans, en moyenne.

La croissance est rapide entre 1 an et 3 ans, plus lente entre 5 et 6 ans et retrouve son rythme initial jusqu'à 15 ans.

(1) Cette épaisseur est mesurée par la distance entre A osseux et son homologue cutané sur une perpendiculaire au plan facial de DOWNS passant par le point osseux de référence.

Ensuite elle devient nettement plus lente. Il semble que la croissance verticale de l'étage supérieur de la face soit due principalement au développement vertical du nez, qui, au cours des mêmes périodes, grandit plus et plus vite que la lèvre, l'allongement de celle-ci n'y participant que faiblement.

Epaississement de la lèvre supérieure.

La lèvre s'épaissit à mesure qu'elle s'allonge : faiblement au niveau du point A, très nettement au niveau de la partie vermillon. Dans cette dernière zone, l'épaississement a une amplitude voisine de celle de l'allongement.

BURSTONE apprécie les variations de la protrusion de la lèvre supérieure en mesurant l'angle que forme sur le plan palatin le segment joignant le point le plus antérieur de la lèvre au point le plus profond de la concavité. Cet angle augmente avec l'âge. Cette modification angulaire traduit la répartition inégale de l'épaississement qui se trouve être plus important au niveau de l'ourlet de la lèvre qu'à celui de sa concavité.

b) La lèvre inférieure

Allongement de la lèvre inférieure

SUBTELNY mesure la longueur de la lèvre par rapport au plan mandibulaire, en évaluant la distance du point le plus haut de la lèvre à ce plan de référence. Comme pour la lèvre supérieure, l'auteur n'a pas mis en évidence de différence significative entre les sexes.

L'allongement de la lèvre est rapide jusqu'à 6 ans et se poursuit ensuite plus lentement jusqu'à 15 ans. Pas de changements notables entre 15 et 18 ans.

L'accroissement total est de 8,2 mm en moyenne, c'est-à-dire qu'il est plus important que celui de la lèvre supérieure.

Epaississement de la lèvre inférieure.

Comme pour la lèvre supérieure, l'épaississement se produit essentiellement au niveau de la partie vermillon ; il est



- Fig. 10 -
- Etude des lèvres
Selon SUBTELNY et BURSTONE -

de 7 mm en moyenne chez les garçons et de 6 mm en moyenne chez les filles entre 1 an et 18 ans.

L'épaisseur de la lèvre se modifie peu au niveau du point B et du Pog. BURSTONE apprécie avec la même méthode que précédemment les modifications de la protrusion de la lèvre inférieure : il mesure l'angle que forme sur le plan palatin le segment joignant le point le plus antérieur et le point le plus concave de la lèvre. Cet angle diminue avec l'âge. Comme au niveau de la lèvre supérieure, cette variation de l'angle traduit un changement d'inclinaison de la lèvre dû à l'épaississement plus marqué de la partie vermillon.

4) Evolution de la convexité faciale.

SUBTELNY mesure la convexité selon deux méthodes :
Convexité profil cutané : Angle Na. cut. point sous-nasal-Pog. cut. Cet angle augmente jusqu'à 3 ans, diminue ensuite pour atteindre à 6 ans la valeur qu'il avait à 6 mois et se stabilise jusqu'à 18 ans. On peut donc considérer que la convexité du profil cutané, sans le nez, ne change pratiquement pas au cours de la croissance entre 6 mois et 18 ans.

Convexité totale de la face, nez inclus : Angle Na.cut.- Pronasal - Pog. cut. Cet angle, comme le précédent, augmente au cours des 3 premières années, suivant ainsi la forte croissance de la mandibule ; il diminue ensuite nettement jusqu'à 18 ans de 10° en moyenne dans les deux sexes.

On peut donc penser que la croissance en avant du nez est plus importante que le mouvement simultané du menton ou que celui du Nasion.

Assez curieusement cette affirmation est contestée par POSEN, car pour lui la convexité du profil total retrouverait à 18 ans la même valeur qu'elle avait à 3 mois.

BURSTONE analysant la convexité faciale sans le nez n'est pas en accord avec les résultats de SUBTELNY. Selon cet auteur

la convexité diminue et ne demeure pas stable comme le pense SUBTELNY.

5) Evolution du profil labial.

BURSTONE, contrairement à la plupart des auteurs, estime que le profil labial demeure inchangé au cours de la croissance

1. Les lèvres conservent avec le menton des rapports constants puisque l'angle labio-mandibulaire, mesuré à partir des points les plus antérieurs des deux lèvres et pogonion cutané, est stable.

2. le profil labial lui-même ne se modifie pas puisque l'angle maxillo-mandibulaire, mesuré à partir du point sous-nasal des points les plus antérieurs des deux lèvres et du pogonion cutané, est stable lui aussi.

SUBTELNY estime que la position des lèvres dans le profil dépend des modifications sous-jacentes, tant au niveau de l'angulation de l'incisive inférieure qu'à celui de l'orientation des procès alvéolaires.

Il écrit : "Lorsque la denture et les procès alvéolaires se redressent par rapport au profil, les lèvres occupent dans le profil une position plus rétrusive. Dans certains cas, lorsque la denture et les procès alvéolaires se versent vestibulairement, les lèvres s'orientent parallèlement et deviennent plus protrusives dans le profil".

6) Changements d'épaisseur des tissus mous du profil.

D'après SUBTELNY, au niveau du Nasion, l'épaisseur ne varierait pas sensiblement. Le pogonion montrerait un faible accroissement.

Au niveau du point A, l'accroissement est beaucoup plus important : 5 mm de 3 à 18 ans.

A 3 ans, l'épaisseur du revêtement cutané est répartie à

peu près également au niveau de ces trois points. L'accroissement, par contre, est beaucoup plus sensible en A. Cette différence contribue évidemment à augmenter la convexité du profil cutané.

Pour POSEN, il y aurait d'abord une diminution de l'épaisseur des tissus mous jusqu'à la puberté, puis une augmentation.

HAMBLETON a résumé l'influence de la croissance sur les tissus mous en écrivant :

- "1) la convexité faciale diminue avec l'âge.
- 2) Les tissus mous au niveau du maxillaire supérieur s'épaississent.
- 3) La mandibule s'accroît vers l'avant, plus longtemps chez les garçons que chez les filles.
- 4) Les tissus mous du menton suivent le mouvement de la mandibule.
- 5) Le nez croît en bas et en avant au cours de la croissance.
- 6) Les lèvres s'allongent au cours de la croissance et s'apaisissent essentiellement au niveau de leur partie vermillon".

B. Rapports entre la croissance des tissus mous et celle du squelette.

La simple description de l'évolution des tissus mous du profil cutané au cours de la croissance est insuffisante. Il est intéressant de préciser quelle est, dans cette évolution, la part des modifications due à la croissance des structures alvéolo-dentaires et osseuses sous-jacentes.

SUBTELNY, dans son étude longitudinale de la croissance trouve que le mouvement du menton se réalise de façon strictement parallèle à celui de la mandibule et qu'il ne semble pas exister de croissance propre des tissus mous à ce niveau. Le pogonion cutané suit donc fidèlement le pogonion osseux : celui-ci avance, par rapport au crâne, de façon plus marquée chez les garçons et surtout de façon plus tardive. Si la puberté représente presque la fin de la croissance chez les filles, elle est, ainsi que la période post-pubertaire, une période d'intense activité chez les garçons. Toutefois, on remarque

qu'en fin de croissance le prognathisme est sensiblement égal dans les deux sexes.

Ces résultats, concernant la croissance mandibulaire osseuse sont exactement comparables à ceux qui avaient été établis pour le menton cutané, tant au niveau de l'intensité qu'à celui du rythme.

Il n'en est pas de même pour le maxillaire supérieur, dont les tissus mous ne suivent pas le mouvement du support osseux. La protrusion du maxillaire diminue progressivement au cours de la croissance car son mouvement vers l'avant est beaucoup plus faible que celui de la mandibule.

Il en résulte une diminution de la convexité du profil squelettique qui tend à devenir rectiligne. SUBTELNY ne retrouve pas cette diminution de la convexité au niveau de profil cutané (nez exclu) sauf dans quelques cas et au stade de la tendance. Il considère qu'il existe un épaississement propre des tissus mous au niveau du point A, qui pourrait être lié au mouvement vers l'avant du nez, celui-ci entraînant celui-là.

CHACONAS admet le bien-fondé de cette hypothèse.

Lorsque l'on considère le profil cutané dans son ensemble, c'est-à-dire avec le nez, la divergence entre le comportement des tissus de revêtement et celui des tissus de support est encore plus nette, puisque SUBTELNY constate alors une augmentation de la convexité.

On peut donc conclure que les changements de convexité au niveau du squelette et des tissus de revêtement se font en sens inverse :

- le profil squelettique devient moins convexe
- le profil cutané, nez exclus, reste stable.
- le profil cutané, nez inclus, devient plus convexe.

Il semble donc que les repères cutanés de l'étage supérieur de la face ne varient pas suivant le même schéma que leurs homologues osseux.

Les deux lèvres par contre semblent suivre, tant dans le sens vertical que dans le sens postérieur, les modifications alvéolo-dentaires sous jacentes.

"En dépit de leur allongement progressif, les deux lèvres conservent des rapports verticaux à peu près constants avec les procès alvéolaires sous jacentes. A partir de 9 ans, date d'éruption complète des incisives centrales, la distance entre la crête alvéolaire, considérée au niveau du prosthion et de l'infradental, et la partie vermillon des lèvres, considérée au point le plus bas de la lèvre supérieure et au point le plus haut de la lèvre inférieure, ne se modifie pas. Ceci permet de faire l'hypothèse d'une croissance parallèle et simultanée des lèvres et des procès alvéolaires antérieurs sous-jacents. On observe aussi des rapports étroits entre les lèvres et les bords incisifs ... En particulier, la lèvre supérieure recouvre les 2/3 de la hauteur de la couronne de l'incisive centrale. Le reste de la hauteur coronaire est évidemment recouverte par la lèvre inférieure ... Lorsque la denture et les procès alvéolaires se redressent par rapport au profil, les lèvres deviennent plus rétrusives dans le profil. Dans quelques cas, lorsque les dents et les procès deviennent plus protrusifs il en est de même pour les lèvres qui suivent le même mouvement" (SUBTELNY).

En résumé, conclue cet auteur "la position des tissus de revêtement de la face, les lèvres mises à part, ne reflète pas celle des tissus durs sous-jacents."

Il écrit aussi : "les résultats de cette étude montrent que tous les éléments constitutifs du profil cutané ne suivent pas directement le profil squelettique sous-jacent. Certaines zones évoluent dans des directions opposées alors que certaines manifestent une forte tendance à suivre fidèlement les modifications du profil squelettique sous-jacent."

HAMBLETON estime comme SUBTELNY que le menton suit fidèlement les mouvements de la mandibule au cours de la croissance, alors que les tissus de revêtement du maxillaire supérieur ne suivent pas ceux des tissus durs de soutien.

III. Les modifications du profil cutané et le traitement orthodontique.

Les modifications du profil cutané liées au traitement orthodontique doivent être examinées à part.

RUDEE estime que la plupart des patients qui demandent un traitement orthodontique recherchent avant tout une amélioration esthétique.

BURSTONE considère que l'orthodontiste qui ne se soucie que de la denture lors de l'établissement de son plan de traitement risque de voir apparaître, au hasard, des modifications esthétiques souhaitables ou non, mais qu'en aucun cas il n'avait prévu. Il écrit : "les objectifs du traitement orthodontique doivent être la création d'un équilibre facial optimum, obtenu de concert avec un équilibre fonctionnel correct, compte-tenu des limites imposées par la technique."

L'évaluation des objectifs purement squelettiques ou dentaires doit donc être pondérée par l'examen de la forme et de la position du nez, du menton et des lèvres, ainsi que par l'estimation des potentiels de croissance de ces éléments, compte tenu du sexe et de l'âge de l'enfant.

C'est au moment du diagnostic et de l'établissement du plan de traitement qu'il est important d'utiliser toutes les informations concernant les modifications spontanées liées à la croissance.

A. Le nez.

L'action de l'orthodontiste est inexistante au niveau du nez. La croissance seule agit, différemment selon l'âge et le sexe de l'enfant.

En règle générale, cependant, on sait que le déplacement vers l'avant du nez est beaucoup plus considérable que celui du menton et que ce déséquilibre donne l'illusion d'un recul des

lèvres dans le profil. Cet effet de la croissance est souhaitable chez certains sujets aux lèvres protrusives.

Si le praticien ne peut être que passif devant le développement du nez (hormis la rhinoplastie et les patients ne l'acceptent, généralement, que dans les cas extrêmes) il est possible et souhaitable qu'il estime sa position et son volume en fin de croissance pour déterminer l'équilibre du profil.

Lorsque le nez d'un sujet est volumineux, ce caractère loin de s'atténuer, s'accentue en général ; il sera prudent de conserver alors une certaine protrusion labiale et donc dentaire. Toute thérapeutique qui risque de faire reculer la lèvre, accusera le caractère proéminent du nez et empêchera la réalisation d'un profil harmonieux.

Si au contraire le nez est petit, il est en général souhaitable d'instituer un traitement qui aura tendance à aplatir les lèvres de façon à augmenter proportionnellement la proéminence du nez.

B. Le menton.

La croissance mandibulaire peut seule entraîner le menton vers l'avant, rétablissant un rapport des bases correct et créant ainsi le cadre d'un profil agréable. En son absence, il sera très difficile d'obtenir ce déplacement souhaitable pour l'amélioration esthétique. La possibilité de contrôler, par l'orthodontie, la croissance mandibulaire ne semble pas très grande et les résultats obtenus à ce niveau, pense SUBTELNY, sont souvent discutables.

C. Les lèvres.

Comme les lèvres sont fortement liées aux structures alvéolo-dentaires sous-jacentes, on peut supposer que l'orthodontiste, capable de modifier la position des points A et B, l'angulation des incisives et leur position dans le profil, agira efficacement à leur niveau. En fait, par son action sur les procès alvéolaires et la denture, il est capable de faire varier la position des lèvres et, transformant le profil labial, d'agir sur l'équilibre du profil cutané.

Selon SALZMAN, les modifications alvéolaires obtenues par le traitement peuvent ne pas influencer le profil cutané. Il estime que la réduction de la protrusion labiale n'est pas toujours liée au recul des dents antérieures, car elle dépend très largement des caractéristiques de la musculature formant les lèvres : taille, tonicité, habitudes tant posturales que fonctionnelles, et d'éléments psycho-somatiques.

Après avoir examiné 19 sujets ayant subi un traitement orthodontique, SAIN cité par WERNER en arrive aux mêmes conclusions. Il ne trouve pas de corrélation statistiquement significative entre l'amplitude du mouvement de recul des incisives et celui de la lèvre supérieure.

D'autres auteurs sont, malgré tout, plus optimistes. Ils considèrent que, même s'il n'existe pas de corrélation vraie entre les modifications alvéolo-dentaires et le profil cutané, les mouvements orthodontiques n'en ont pas moins une certaine influence sur les lèvres.

KING estime qu'un recul de 1 mm de l'incisive centrale supérieure entraîne un recul de 1/2 mm de la lèvre. Il nuance cependant cette affirmation en tenant compte de l'épaisseur de la lèvre : il estime, en effet, que des lèvres minces suivent intimement les structures sous-jacentes alors que des lèvres plutôt épaisses sont beaucoup moins sensibles.

Selon HAMBLTON un recul de l'incisive supérieure entraîne non seulement une réduction de la protrusion de la lèvre mais aussi un épaississement de celle-ci. RICKETTS, en accord avec cette hypothèse, évalue cet épaississement à 1 mm pour un recul de 3 mm de l'incisive.

BLOOM superpose les tracés de début et de fin de traitement de 60 cas sur le plan palatin, avec enregistrement sur le point A d'origine. Il évalue en millimètres les mouvements incisifs tant verticaux (réduction de la supraclusion) qu'antéro-postérieurs (recul des dents, diminution du surplomb).

Il évalue ensuite les modifications obtenues au niveau des deux lèvres considérées tout d'abord isolément puis dans leurs rapports antéro-postérieurs. Il calcule différents coef-

ficients de corrélation entre ces deux groupes de mesures et tire la conclusion qu'il existe une liaison très forte entre les modifications alvéolo-dentaires et le profil labial.

a) Lorsque l'incisive supérieure recule, il se produit un mouvement simultané de la lèvre supérieure, tant au niveau de sa concavité maximum qu'à celui de sa partie vermillon et de la lèvre inférieure au niveau de sa partie vermillon.

b) Lorsque l'incisive inférieure recule, la lèvre inférieure dans son ensemble se déplace parallèlement.

c) Lorsqu'il se produit une diminution de la supraclusion et du surplomb, c'est le rapport des lèvres, mesuré par la distance entre les projections des points les plus antérieurs des deux lèvres sur le plan palatin qui se modifie.

d) La lèvre inférieure semble suivre de plus près les mouvements de l'incisive inférieure que la lèvre supérieure ceux de l'incisive supérieure.

RUDEE a, lui aussi, essayé d'évaluer quantitativement les effets de la thérapeutique en calculant des coefficients de corrélation entre les mouvements de l'incisive supérieure et de la lèvre supérieure, entre ceux de l'incisive inférieure et la lèvre inférieure, enfin entre ceux de l'incisive supérieure et de la lèvre inférieure.

Il utilise les tracés céphalométriques avant et après traitement en les superposant sur la ligne S N, Nasion enregistré. Les mouvements sont mesurés par rapport au plan facial de DOWNS d'origine.

Il met en évidence une très forte corrélation entre le mouvement de la lèvre supérieure et celui de l'incisive. Il semble qu'en moyenne la lèvre recule du 1/3 de la distance parcourue par l'incisive ; cependant la plupart des lèvres recule de la moitié de cette distance, voire de cette distance toute entière.

Une forte corrélation existe aussi entre le mouvement de la lèvre inférieure et celui de l'incisive inférieure, et la lèvre se déplace même sur une plus grande distance que l'incisive : en moyenne, 1 mm pour le recul de la dent de 0,6 mm.

La corrélation entre le mouvement de l'incisive supérieure et celui de la lèvre inférieure est nettement moins intense que les précédents, la dent et la lèvre semblent se déplacer parallèlement au même rythme, c'est-à-dire selon la même amplitude.

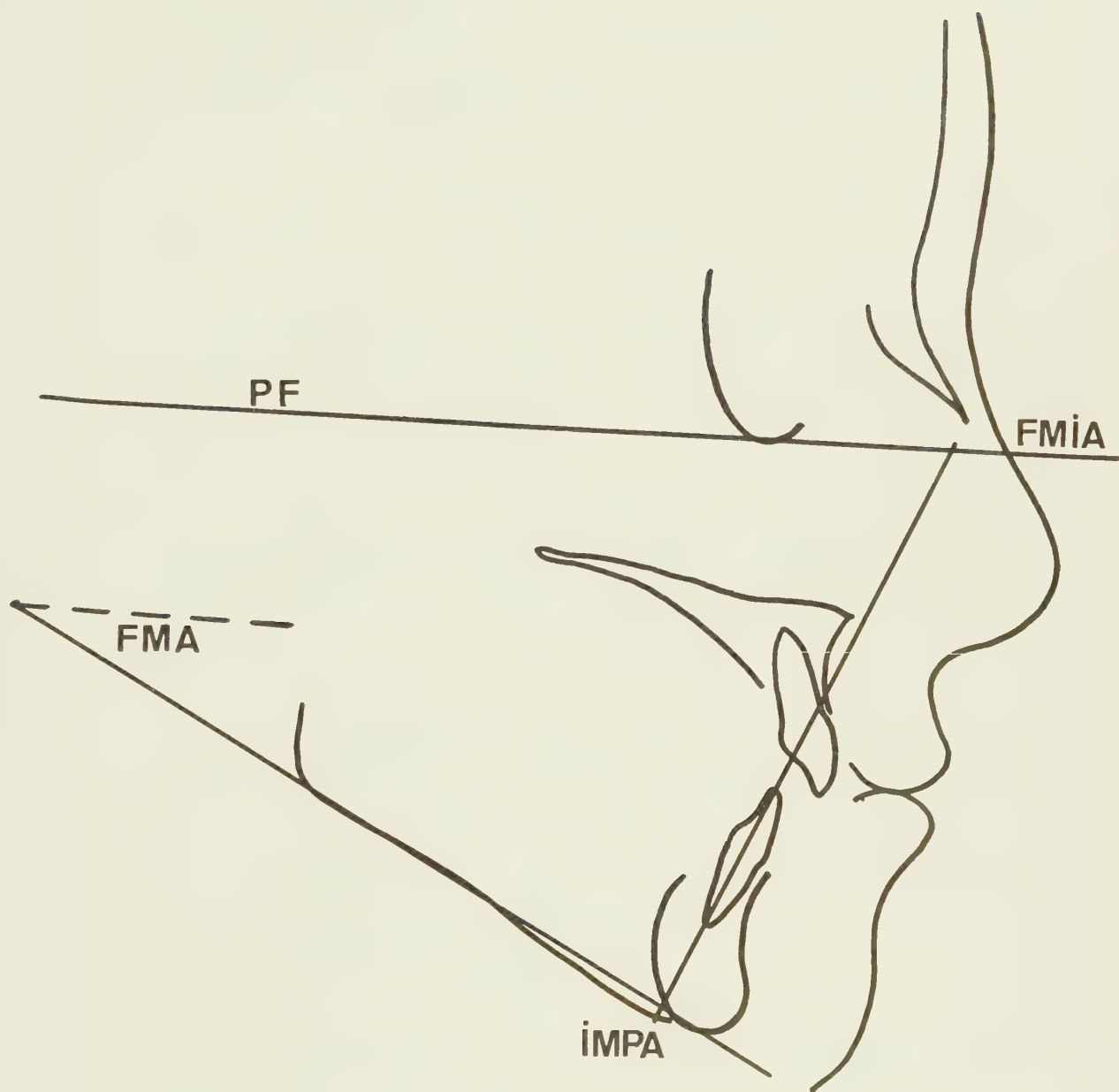
ALOE, dans une étude céphalométrique sur 50 cas traités, trouve une corrélation honorablement significative entre le mouvement de la lèvre supérieure et celui de l'incisive supérieure. Essayant de mettre en évidence l'influence de l'incisive inférieure sur cette lèvre, il trouve que l'angulation de cette dent ne semble pas intervenir et que seul le déplacement du point incisif inférieur est susceptible de modifier la position de la lèvre.

L'auteur s'intéresse ensuite à l'influence de la denture sur la lèvre inférieure : le déplacement de la lèvre inférieure a suivi celui de l'incisive inférieure. Ceci, semble-t-il, avec plus de facilité que la lèvre supérieure vis à vis de l'incisive supérieure et malgré la croissance propre des tissus mous.

Le coefficient de corrélation calculé entre le déplacement de la lèvre et la variation angulaire de l'incisive (angle F M I A de TWEED) est significatif. Enfin, avec le recul de l'incisive supérieure, le déplacement de la lèvre inférieure présente une corrélation positive et significative. Aussi la position antéro-postérieure de la lèvre inférieure semble dépendre à la fois de l'incisive supérieure et de l'incisive inférieure. L'inclinaison axiale de cette dernière n'est pas sans influence.

IV. Objectifs esthétiques et plans de traitement.

L'incisive inférieure est la clé de nombreuses techniques orthodontiques actuellement utilisées.



- Fig. 11 -
- Triangle de TWEED -

Pour LINDQUIST, dire qu'il n'y a pas de lien entre l'incisive inférieure et l'esthétique reviendrait à estimer que l'équilibre facial n'est pas influencé par l'existence d'une biprotrusion. Ce rapport entre la position de l'incisive inférieure et l'équilibre du profil est peut être indirect, mais il n'en est pas moins important.

De nombreux auteurs se sont penchés sur ce problème et un certain nombre de règles ont été proposées.

La plus ancienne et la plus classique de toutes les méthodes d'évaluation de la position idéale de l'incisive inférieure est celle de TWEED. "Il existe une corrélation précise entre l'équilibre du profil et la position de l'incisive inférieure sur la base mandibulaire".

L'examen de moulages de patients présentant un équilibre facial satisfaisant ayant montré que les incisives étaient "droites sur leurs bases osseuses", TWEED fixa à $90^\circ \pm 5^\circ$ la valeur optimum pour l'angulation de cette dent sur le plan mandibulaire.

Cette méthode fut complétée ensuite, lorsque l'auteur comprit qu'il devait y avoir équilibre entre l'orientation de la denture et celle du plan mandibulaire. Il mit alors au point le triangle de diagnostic (figure 11).

Les trois côtés du triangle sont constitués par :

- le plan horizontal de FRANCFORT
- le plan mandibulaire
- l'axe de l'incisive inférieure.

La règle, pour placer idéalement l'incisive, est la suivante :

- lorsque FMA (Francfort mandibular angle) est de 20° environ, FMIA (Francfort mandibular incisor angle) doit valoir $67^\circ - 68^\circ$

- lorsque FMA est compris entre 20° et 30° , FMIA doit varier, suivant les cas, entre 65° et 72° .

- lorsque FMA est plus petit que 20° , IMPA (incisor mandibular plane angle) ne doit pas être supérieur à 92° .

- lorsque FMA est plus grand que 30° , FMIA ne doit pas être inférieur à 65° .

WYLIE, étudiant 29 cas traités par TWEED selon cette méthode, ne trouve qu'une très faible corrélation entre les modifications de l'angle de convexité du profil cutané et celle de l'angulation de l'incisive sur le plan mandibulaire et écrit : "il n'y a pas de relation directe bien nette entre les modifications du profil cutané et les changements d'orientation axiale de l'incisive inférieure".

Etudiant 57 cas traités par TWEED, STONER évalue les modifications du profil. Il constate que : "l'amélioration esthétique n'est pas due essentiellement à un mouvement vers l'avant du menton mais à un remodelage des lèvres. Ce remodelage consiste en un aplatissement des lèvres causé par un mouvement lingual important des dents et à l'augmentation de la dimension verticale. La modification de l'inclinaison axiale de l'incisive inférieure semble avoir une influence favorable sur le modelé de la lèvre inférieure".

Le coefficient de corrélation calculé entre la modification axiale de l'incisive inférieure par rapport au plan de Francfort et l'aplatissement de la lèvre est $r = 0,372$, significatif à moins de 1 %. L'auteur semble cependant déçu car, dit-il : "cette relation n'est pas aussi intense que l'on aurait pu s'y attendre."

D'autres auteurs se sont penchés sur le problème de la position de l'incisive. RICKETTS estime que cette dent doit être placée par rapport au plan point A - pogonion, en tenant compte de ce que sera la position de ces deux repères à la fin du traitement. La correction céphalométrique de l'incisive est donc calculée sur le tracé de prévision de croissance et de traitement. RICKETTS s'intéresse moins à l'inclinaison axiale de cette dent sur le plan de référence ($22^\circ \pm 3^\circ$) $\rightarrow \leftarrow$ qu'à la protrusion linéaire du bord incisif par rapport ce plan ($+ 0,5 \text{ mm} \pm 2,5 \text{ mm}$).

La position idéale de la dent est déterminée de façon



- Fig. 12 -

- Position de l'incisive
selon RICKETTS.

assez complexe : elle dépend des objectifs de traitement, dentaires ou esthétiques, mais aussi de l'équilibre neuro-musculaire, du type de croissance et de l'âge du sujet (figure 12).

Aussi un sujet brachy-facial, possédant encore un important potentiel de croissance, et pour lequel l'évaluation esthétique révèle l'existence d'un nez assez long et de joues pleines, des lèvres longues, fermées sans effort mais plutôt atones, supportera une protrusion maximum de l'incisive inférieure.

A l'inverse, chez un sujet présentant un type de croissance verticale, des lèvres minces, toniques, fermées avec effort, l'incisive sera placée en arrière du plan.

LINDQUIST n'est pas loin d'approuver cette méthode d'évaluation. Cet auteur ayant essayé de tester les différents procédés conclut en effet : "les méthodes qui emploient des mesures angulaires et ne tiennent pas compte de la position du menton (comme la mesure FMIA de TWEED) présentent une faiblesse inhérente qui réduit beaucoup la régularité et l'utilité de leurs résultats."

WILLIAMS soutient la méthode de RICKETTS et écrit à propos des cas terminés et présentant un équilibre esthétique satisfaisant : "le bord libre de l'incisive inférieure atteint en fin de traitement une position voisine du plan A-Pog., position très importante si l'on désire obtenir un bon équilibre entre la lèvre supérieure et la lèvre inférieure. Cette mesure très simple des rapports denture-squelette a une influence profonde sur l'harmonie des tissus mous du 1/3 inférieur de la face".

Pour Monsieur et Madame L. MULLER, qui préconisent l'emploi simultané des 2 procédés d'évaluation (RICKETTS et STEINER) il y a concordance entre ces procédés et les positions idéales de l'incisive préconisées par RICKETTS et TWEED. Ceci n'est vrai que chez les sujets ne présentant aucun déséquilibre particulier, squelettique ou cutané. Mais "lorsque le déséquilibre est trop marqué, que le profil est trop atypique, ou la direction de croissance trop défavorable, c'est le jugement du



- Fig. 13 -
- Position de l'incisive
selon HOLDAWAY -

praticien qui doit lui permettre de fixer le but esthétique qui lui semble le meilleur pour le patient.. Les profils rétrusifs semblent les plus difficiles à évaluer. Les normes semblent difficilement pouvoir leur être appliquées".

Les auteurs insistent pour que chacun n'utilise ces normes qu'en conservant son esprit critique, sans se laisser enfermer dans des conceptions trop artificielles.

La méthode de HOLDAWAY permet de placer l'incisive inférieure en fonction de la position du menton, par l'intermédiaire de la ligne N B.

On évalue la distance du point le plus antérieur de l'incisive à la ligne de référence et celle du pogonion à cette même ligne.

Idéalement ces deux distances doivent être égales quelque soit le nombre de millimètres mesurés. Dans les limites de la normale, elles peuvent différer de 1 à 2 mm (figure 13).

FREEMAN considère toutefois que la formule proposée par HOLDAWAY indique seulement la direction dans laquelle doit être déplacée l'incisive et non pas l'amplitude réelle du mouvement à effectuer.

V. Conclusions.

L'orthodontiste, aux prises avec les problèmes de l'équilibre du profil et sa restauration au cours du traitement, doit envisager chaque cas en tenant compte des trois aspects de la question que nous avons évoqués.

1) L'évaluation du profil cutané, tel qu'il se présente.

La diversité des analyses des tissus mous et des méthodes d'évaluation esthétique proposées montre bien qu'il n'y a pas de ligne de profil susceptible de satisfaire tous les

praticiens. En outre le profil qui nous semble agréable est, comme le rappelle SUBTELNY, une "image mentale" qui existe en chacun de nous et qui influera de façon décisive sur notre jugement.

On se rappellera que l'aspect du profil cutané dépend des malformations esthétiques ou dento-alvéolaires auxquelles il est adapté, mais aussi de l'épaisseur, de la longueur et du tonus des tissus mous, qui sont aussi des facteurs de variabilité.

2) La prévision des modifications spontanées, liées à la croissance squelettique et à celle des tissus de revêtement.

Leur connaissance est indispensable pour l'élaboration du diagnostic et du plan de traitement. Pour apprécier la tendance et la quantité de croissance, nous ne disposons que de moyennes. Elles sont cependant applicables à des individus isolés car la croissance doit être prédite sur une période de temps relativement courte et à un âge où la croissance résiduelle est faible.

En outre, et en ce qui concerne le système squelettique, il existe des signes morphologiques permettant une certaine adaptation de ces moyennes à des cas particuliers. Ces connaissances nous font défaut, pour une grande part, au niveau du profil cutané.

3) L'influence du traitement sur le profil.

L'orthodontiste éprouve le besoin de préciser quel est véritablement son potentiel d'action à ce niveau. De nombreux auteurs ont pensé que la position de l'incisive inférieure était la clé du succès et permettait d'établir des règles architecturales simples de l'arcade dentaire permettant de conduire à un profil équilibré. Leurs conclusions sont diverses, parfois contradictoires, peut-être fragmentaires. C'est dans cette voie que nous avons tenté de pousser nos investigations.

MATERIELS ET METHODES

- : -

1) NATURE DES DOCUMENTS.

- a) le téléradiographie
- b) le fichier qualitatif

2) ORIGINE DES DOCUMENTS

- a) les praticiens
- b) les radiologues
- c) les exclusions

3) LES PROCEDES DE LECTURE

- a) le matériel
- b) les lecteurs

4) LES POINTS UTILISES

- a) cutanés
- b) dentaires
- c) osseux
- d) les plans construits

5) LES STRUCTURES ETUDIEES

- a) la lèvre supérieure (1) épaisseur
(2) position
- b) la lèvre inférieure (1) épaisseur
(2) position
- c) rapport des deux lèvres
- d) le nez

6) LES CRITERES DENTAIRES

- a) l'incisive supérieure
- b) l'incisive inférieure

7) LES CRITERES SQUELETTIQUES

- a) le maxillaire supérieur
- b) la mandibule
- c) le rapport vertical des bases

8) REFLEXION SUR LES PLANS DE REFERENCE

Notre travail a été effectué à partir d'un échantillon qui, à l'origine comportait environ 1.200 téléradiographies, et constituait le matériel commun à 4 confrères :

Messieurs CHARRON, DANGY, PHILIPPE et nous-mêmes.

Il avait été constitué un fichier qui comportait, pour chaque patient, une ou plusieurs téléradiographies en occlusion et un certain nombre de renseignements portés sur un fichier de caractères qualitatifs.

1) Nature des documents.

a) La téléradiographie.

Il s'agit de téléradiographies de profil en occlusion centrée. Le choix de la position d'occlusion pour l'étude des tissus mous peut être discuté. BURSTONE en effet a mis en évidence l'existence d'une position de repos des lèvres, analogue à la position de repos de la mandibule, et caractérisée par l'existence d'un espace interlabial de 2 mm environ. Cette position de repos labial n'est pas toujours enregistrée sur le cliché d'occlusion et BURSTONE préconise, dans ces cas, l'utilisation du cliché de repos physiologique. Une telle méthode permet à cet auteur d'étudier les profils cutanés dans les meilleures conditions puisque tous ses patients sont radiographiés dans une posture identique, celle du relâchement musculaire. Par contre les structures osseuses et dentaires ne sont pas obtenues de façon homogène, certains sujets étant en position de repos physiologique. Puisque notre propos est d'étudier la relation de ces structures et du profil cutané nous ne pouvons accepter une telle hétérogénéité et nous devons choisir systématiquement soit la position de repos, soit celle d'occlusion centrée. La position de repos, dont la détermination au cours de l'examen clinique, est sans doute hasardeuse et a suscité de nombreuses réserves, est tout aussi discutable

lorsqu'elle est déterminée sur une téléradiographie :

- les olives auriculaires, selon qu'elles sont plus ou moins serrées, sont susceptibles de la modifier.
- l'anxiété de certains sujets, impressionnés par leur immobilisation dans le céphalostat, introduit sans doute une variabilité supplémentaire.
- les instructions données au patient par le radiologue sont loins d'être sans influence.

Pour toutes ces raisons nous préférons donc nous reporter à la position d'occlusion centrée. Toutefois nous avons éliminé les cas présentant une contraction visible des muscles mentonniers, ou une convexité de l'ourlet de la lèvre supérieure.

b) Le fichier qualitatif.

Il compte 19 colonnes où sont portés pour chaque cliché les renseignements suivants :

1. Numéro d'ordre
2. Nom et prénom
3. Sexe
4. Date de naissance
5. Origine praticien
6. Origine radiologue
7. Lecteur
8. Date du cliché
9. Age dentaire : déterminé selon un protocole précis
 - 5 ans : pas de dent définitive en contact
 - 6 ans : une dent définitive en contact (en général la 6)
 - 7 ans : deux dents en contact (en général 6 et 1)
 - 8 ans : la latérale en place
 - 9 ans : une dent de plus (en général 4, quelquefois 5 ou 3)
 - 10 ans : deux dents du groupe prémolaire-canine
 - 11 ans : le groupe prémolaire-canine au complet (parfois la 7 à la place de la 3)
 - 12 ans : la 7 et la 3 en place
 - 20 ans : les 8 en place
10. Classe d'Angle : (10) Classe I
 - (21) Classe II, 1
 - (22) Classe II, 2
 - (20) Classe II indéterminée
 - (30) Classe III

11. Existence d'une incisive temporaire
12. Existence d'une béance incisive
13. Présence de bagues sur les incisives
14. Crispation des lèvres (muscles mentonniers contractés, ou lèvre supérieure convexe)
15. Déglutition
16. Existence d'un traitement antérieur
17. Rang de lecture du cliché dans une série du même cas
18. Rang de lecture du cliché dans une fratrie
19. Indication d'extraction au cours du traitement :
 0. pas de traitement
 1. pas d'extraction
 2. extractions supérieures
 3. extractions inférieures
 4. 4 extractions

Ces indications ont été portées sur une bande magnétique.

2) Origine des documents.

a) Les praticiens.

Ces clichés proviennent de 6 origines différentes :

2 praticiens généralistes : M. ALOE
M. DANGY

3 praticiens orthodontistes exclusifs : M. MULLER
M. PHILIPPE
Mme SUEUR

1 dispensaire : Ecole Odontologique (service de Mme MULLER).

Il s'agit essentiellement de sujets dysmorphiques, aussi bien enfants qu'adultes. Il est à noter que des examens télé-radiographiques sont demandés par tous ces praticiens de façon presque systématique, sans que soit prise en compte l'importance de la dysmorphose.

Il semble cependant que cette règle connaisse un certain nombre d'exceptions et la possibilité d'un biais de recrutement à ce niveau ne peut pas être écarté.

Ce biais de recrutement, même s'il est négligeable sur le fichier d'origine, va se trouver singulièrement aggravé du fait de notre méthodologie. Celle-ci en effet va nous conduire à ne conserver, ainsi que nous le verrons, que les sujets pour lesquels on dispose d'au moins deux clichés. Il est certain que se trouve ainsi sélectionné un sous-échantillon bien particulier et assez mal défini, qui se distingue vraisemblablement par certains facteurs liés à l'importance de la dysmorphose, à la thérapeutique utilisée, au milieu social, etc... Tous ces facteurs expliquent que pour tel sujet, le praticien a voulu et a pu disposer de clichés multiples. Et bien que tous les praticiens qui ont fourni leurs documents soient des orthodontistes entraînés, professeurs ou assistants des Ecoles Dentaires, qui ne conçoivent pas de conduire un traitement sans le secours de la céphalométrie il n'est pas sûr qu'ils disposent pour tous leurs malades sans exception, d'une série de téléradiographies.

L'influence de ce biais sur nos résultats sera discuté plus loin.

b) Les radiologues

Ils sont au nombre de quatre cotés de 1 à 6.

1. Castano
2. Garancière 1
3. Garancière 2
4. Muller 1
5. Muller 2
6. Pasquet

Les notations Garancière, 1 et 2, et Muller, 1 et 2, correspondent à des changements d'installation téléradiographique. Ces différentes installations se distinguent par

- la distance foyer-film
- la distance film-objet

Ceux-ci ont été consignés dans le tableau suivant, emprunté à J. PHILIPPE (Thèse, Paris, 1970)

Installation Céphalométrique	Nº	Correctif
Dr CASTANO	1	0,9524
E. Odon. avant Juin 1963	2	0,9477
E. Odon. après Juin 1963	3	0,94989
M. MULLER avant Juillet 1961	4	0,92308
M. MULLER après Juillet 1961	5	0,91749
M. PASQUET	6	0,94771

Le sous programme "Distan", en appliquant à chaque mensuration la correction appropriée, permet de travailler en mesures réelles pour toutes les structures contenues dans le plan sagittal médian ou parallèles à lui.

C) Clauses d'exclusion.

A partir de cet ensemble, nous avons énoncé un certain nombre de clauses d'exclusion. La plus importante d'entre elles a trait au nombre de clichés intéressant chaque sujet. Nous ne devons conserver que les sujets pour lesquels on dispose d'au moins 2 clichés successifs. Pour certains d'entre eux nous possédons une série de clichés, parfois 5 ou 6. L'exploitation de telles séries pose des problèmes difficiles à résoudre car un sujet à 4 clichés a un poids plus grand qu'un sujet à 2 clichés. Il en découle un biais d'autant plus grave que ces patients sont vraisemblablement différents des autres (gravité de la dysmorphose, nature du traitement). Nous nous sommes donc résignés à ne conserver que le premier et le dernier cliché de ces séries.

Il est important de noter que le dernier cliché peut représenter :

- un cliché pris avant traitement. Il n'y a pas eu de geste thérapeutique effectué entre la première et la deuxième téléradiographie. (Ces cas sont très peu nombreux).
- un cliché pris en cours de traitement
- un cliché pris à la fin du traitement

Cette hétérogénéité n'a pas pour nous une grande importance. En effet nous nous intéressons à l'effet des modifications osseuses ou dentaires sur le profil. Il serait intéressant, bien sûr, que celles-ci soient toujours d'une grande amplitude, (l'effet serait plus net) mais il n'y a pas d'obstacle à prendre en compte les petites modifications intervenues au bout de quelques mois de traitement.

Il est possible que les modifications du profil ne suivent pas instantanément celles des tissus durs. Mais, en outre que ceci est aussi vrai pour un cliché pris immédiatement

en fin de traitement que pour un film pris au cours ce celui-ci, ce temps de latence, s'il existe, a tendance à atténuer les transformations qui sont l'objet de notre étude. Ceci doit donc être considéré à la rigueur comme un flou et non comme un biais. Il en serait autrement si la relation entre tissus mous et durs n'était pas une relation linéaire; c'est-à-dire si elle était qualitativement ou quantitativement différente aux différentes étapes du traitement. Nous aurons l'occasion de revenir sur ce point lorsque nous étudierons l'homogénéité de notre échantillon.

Nous avons fait intervenir d'autres causes d'exclusions :

- Les classes III, qui posent des problèmes particuliers et pour lesquels nous risquerions de manquer de sujets. Nous ne conserverons que les classes I et II.
- Les sujets en état de contraction musculaire.
- Les traitements antérieurs.

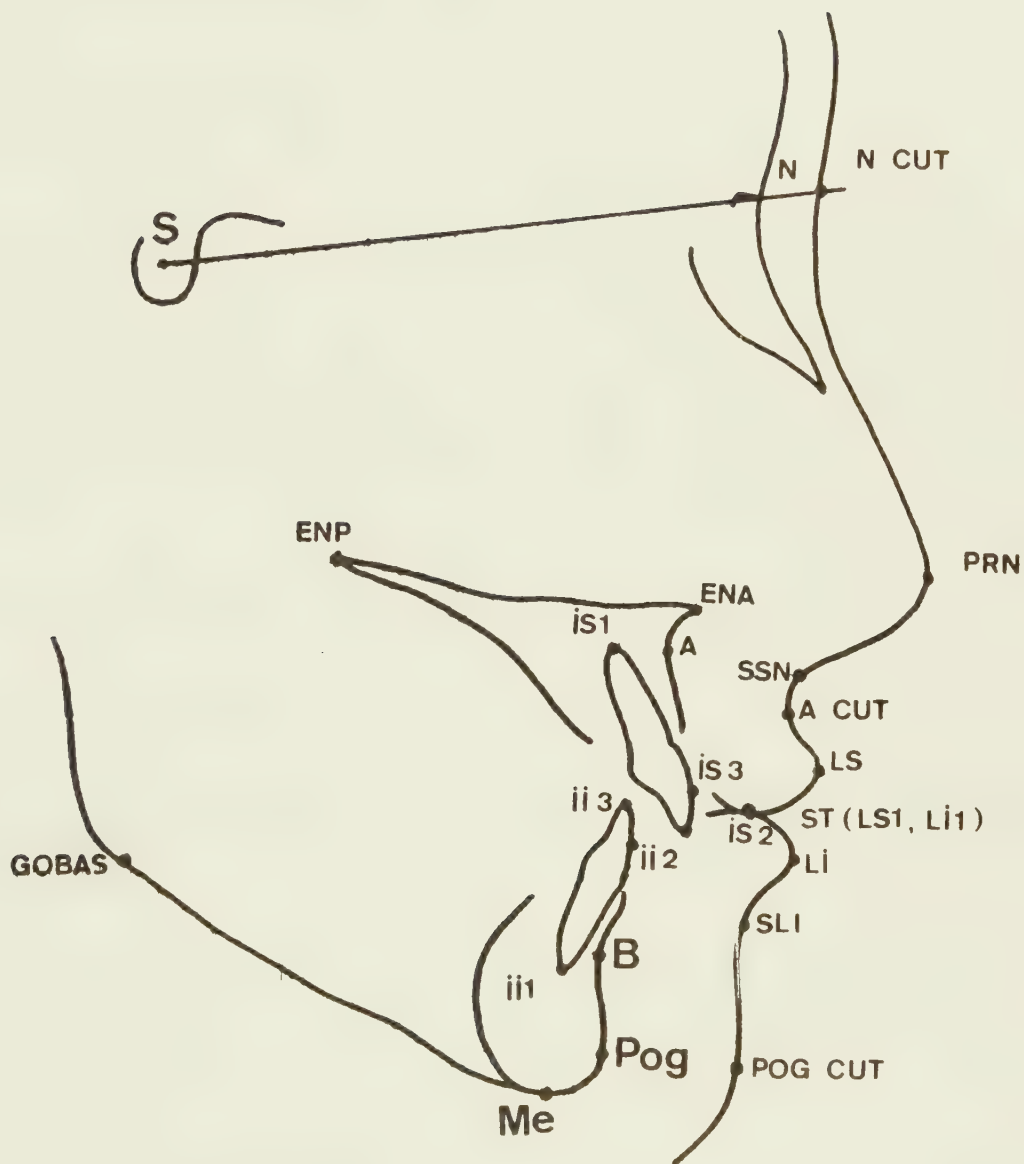
Ainsi que l'ont fait nos confrères qui utilisèrent le même fichier, nous n'éliminons pas, comme il est pourtant classique de la faire, les membres des familles médicales puisque l'anonymat est parfaitement respecté, que nous n'eûmes aucun contact personnel avec les patients eux-mêmes et que nous n'avons utilisé que leurs radiographies.

Pour alléger notre exposé nous appellerons "durée du traitement" l'intervalle de temps séparant nos deux clichés. On se rappellera qu'il ne s'agit pas dans tous les cas d'un traitement terminé et que, parfois même il n'y a pas eu de traitement.

Ainsi se trouve constitué, à partir du fichier principal, notre fichier personnel, porté lui aussi sur bande magnétique et uniquement constitué de nos sujets bons pour l'enquête. Ce fichier subit certaines corrections et, dans sa forme définitive, s'appelle ALOE 4.

3) Le procédé de lecture

a) Le matériel



- Fig. 14 -

- les points lus -

Tous les films ont été lus sur un bidulafil appartenant au Laboratoire de Physique de l'Ecole Polytechnique.

Le bidulafil et les protocoles de lectures sont décrits par Monsieur B. DANGY (Thèse, Paris 1969).

Rappelons qu'il s'agit d'un appareil destiné à mesurer les trajectoires de particules dans les chambres à bulle. Il comporte une table à laquelle a été adjoint un négatoscope. L'opérateur dispose d'un viseur mobile relié par deux fils souples à une paire de codeurs. A chaque point visé correspond pour ces codeurs un état magnétique donné qui, une fois enregistré, fournit les coordonnées polaires de ce point. Ces coordonnées, directement inscrites sur cartes perforées, sont transformées en coordonnées cartésiennes par programme.

L'ensemble de ces données est transcrit, lui aussi, sur bande magnétique.

b) Les lecteurs.

Ils sont au nombre de 4 : ALOE, CHARRON, DANGY, PHILIPPE. Les tests d'homogénéité ont été exposés par ailleurs (Thèse DANGY)

4) Les points utilisés (fig. 14) 51 points sont lus sur chaque cliché. Nous ne citons ici que ceux d'entre eux ayant trait à notre travail.

Le sujet est orienté sur le plan palatin.

a) Les points cutanés.

Nasion cutané (N. cut.)	: intersection de la ligne SN et du profil frontal
Pronasal (PRN)	: point le plus antérieur du nez
Sous Nasal (SSN)	: Jonction de la base du nez et de la lèvre supérieure.
Point A cutané (A cut.)	: point le plus profond de la lèvre supérieure
Point Lèvre supérieure (LS)	: point le plus antérieur de l'ourlet de la lèvre supérieure.

L S 1	: point le plus bas de la lèvre supérieure.
L I 1	: point le plus haut de la lèvre inférieure.
Stomion (S T)	: point de jonction de la lèvre inférieure et de la lèvre supérieure. En cas de jonction LS ₁ , LI ₁ , et ST sont confondus. Dans le cas contraire il n'y a pas de Stomion.
Point Lèvre inférieure (L I)	: point le plus antérieur de la lèvre inférieure.
Point B cutané ou Point Sillon labio-mentonnier (S L I)	: point le plus profond du sillon labio-mentonnier
Pogonion cutané (Po Cut)	: point le plus antérieur de l'éminence mentonnière.

b) Points dentaires

Point incisif supérieur (I S₂)
 Point le plus antérieur de la face vestibulaire (I S₃)
 Apex Supérieur (I S₁)
 Point incisif inférieur (I I₃)
 Point le plus antérieur de la face vestibulaire (I I₂)
 Apex inférieur (I I₁)

c) Points osseux

Sella
 Nasion
 point A
 point B
 E.N.A.
 E.N.P.
 Pog.
 Me.

Gobas (Go 1) : point le plus bas du bord inférieur de la mandibule dans la région de l'angle goniale. (utilisé pour la détermination du plan mandibulaire selon DOWNS).

d) Lignes et plans

Nous discuterons plus loin les choix que nous avons faits. Rappelons simplement ici que nous nommerons :

- plan madibulaire : une ligne passant par Gobas et Me.
- plan facial : la ligne Nasio-Pogonion
- plan dentaire : la ligne A - Pog
- plan palatin : la ligne passant par E.N.P. et E.N.A.

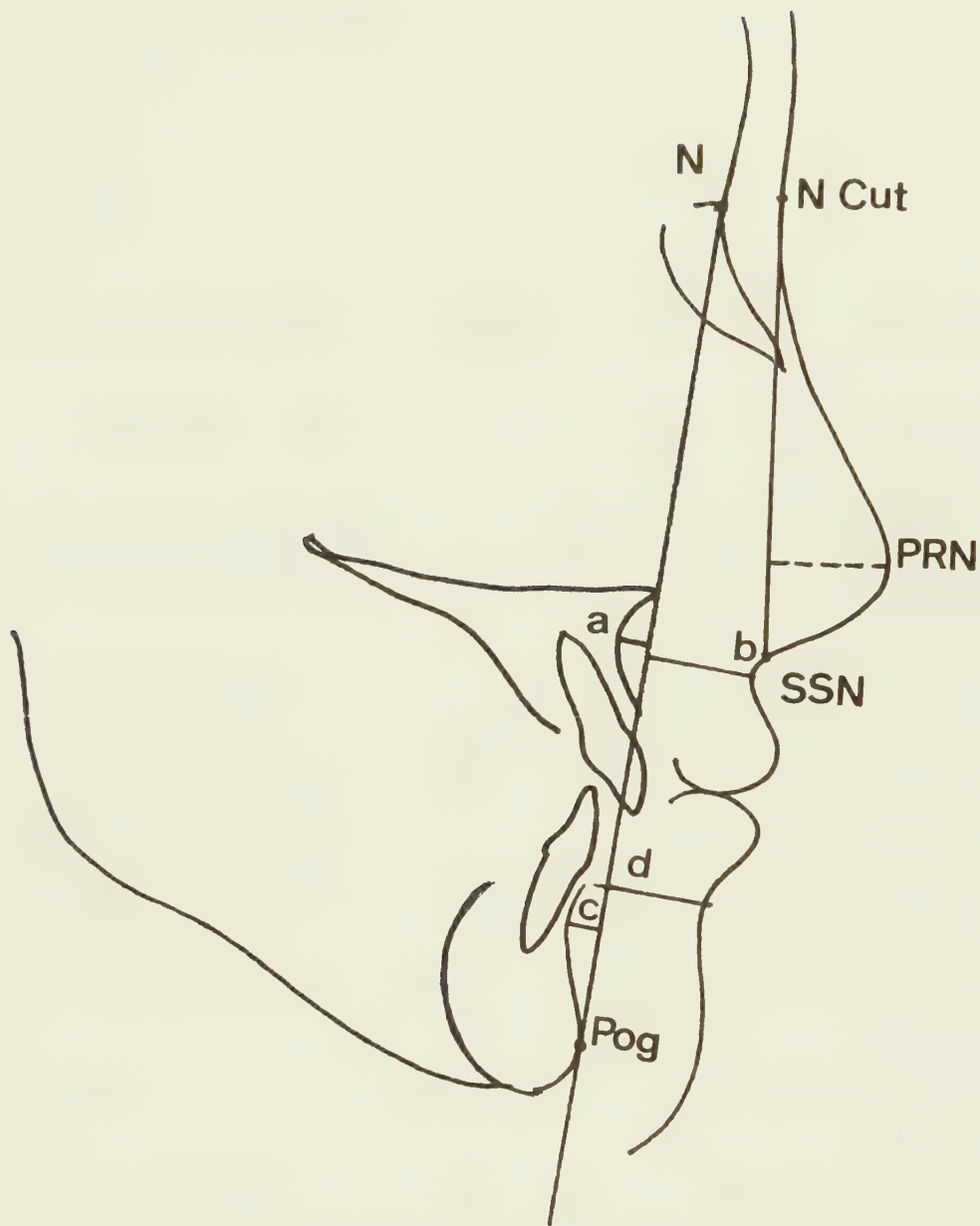
5) Les structures étudiées

L'exploitation du cliché radiographique représente en fait, pour chaque structure considérée, une réduction d'information. On passe en effet de l'image perçue au concept mathématique que représente la ou les mesures angulaires ou linéaires, prises à partir de cette image. Ces mensurations constituent certes un enrichissement puisqu'elles permettent de transformer une appréciation qualitative (tel que : grand, petit, oblique en bas et en avant, ou encore plus grand que... plus petit que... etc...) en caractère qualitatif (cette mandibule mesure 102 mm, la lèvre supérieure dépasse le plan E de 2 mm). Elles sont aussi un appauvrissement car la structure est réduite à un ou plusieurs points dont nous connaissons les coordonnées.

Nous travaillons en fait, non sur un cliché radiographique, mais sur un diagramme de points semblable à ces jeux où l'enfant, en joignant ceux-là dans un ordre donné, fera apparaître le chapeau du jardinier.

Notre propos s'attachant à étudier le profil cutané, il est donc nécessaire de rechercher comment nous pouvons décrire celui-ci aussi complètement que possible à partir des seuls points dont nous disposons. On se rappellera qu'une description doit comporter des données concernant la longueur et la largeur de l'élément considéré, mais aussi, si possible, son orientation et sa position dans l'espace.

a) Description de la lèvre supérieure



- Fig. 15 -

- L'épaisseur des lèvres et la profondeur du nez

$$L. S. = a + b$$

$$L. I. = c + d$$

Les points que nous avons à notre disposition (et dont la définition a été donnée plus haut) sont les suivants :

- Sous-Nasal
- A cutané
- L S
- L S₁

Nous décrirons successivement :

1) L'épaisseur de la lèvre supérieure (fig. 15). Nous pouvons en prendre connaissance à 2 niveaux :

Epaisseur au point A.

Nous la définissons comme étant la distance séparant deux plans verticaux, parallèles au plan facial et passant par A cutané et A osseux.

Pratiquement et, pour des raisons de programmation, on a mesuré la distance séparant chacun de ces points du plan facial. La somme de ces deux mesures représente donc l'épaisseur de la lèvre tel que nous la définissons. Le choix du plan facial comme plan de référence peut être discuté. En effet, il ne fait pas de doute qu'il varie au cours de la croissance. Son changement d'orientation sur les plans de référence horizontaux, comme le plan de FRANCFORT, a été décrit par de nombreux auteurs et peut être estimé à l' tous les 3 ans. Il s'ensuit que la diminution de la convexité du profil provoquerait à elle seule une diminution de l'épaisseur de la lèvre.

Mais à quel autre plan pouvons-nous nous référer ?

- un plan perpendiculaire au plan palatin serait soumis aux variations de celui-ci au cours du traitement et l'on sait que les tractions intermaxillaires comme certaines tractions extra-orales basses entraînent une bascule, en bas et en avant, de l'épine nasale antérieure .

- un plan cutané, dont l'adoption est parfaitement concevable, nous le verrons plus loin, n'est pas plus satisfaisant dans le cas présent que le plan facial en ce qui concerne la stabilité.

- la ligne N.B. a été utilisée par certains auteurs et par nous-mêmes lors d'un précédent travail. Il semble cependant qu'il faille préférer le point Pog. au point B, pour représenter la partie

antérieure de la mandibule. Le point B est, au moins en partie, sous la dépendance de l'incisive inférieure. C'est en outre, comme l'a montré BJORK dans ses travaux menés par superpositions sur implants sous-périostés, une zone de résorption. Au contraire Pogonion est une zone à peu près stable, sans apposition osseuse ni résorption. Il ne faut pas, dit PHILIPPE considérer l'éminence mentonnière comme une excroissance.

Epaisseur du bord libre

Nous l'avions définie comme étant la distance qui sépare le point le plus antérieur de la face vestibulaire de l'incisive supérieure du point LS_1 , cette distance étant mesurée dans les mêmes conditions que précédemment. Nous nous sommes vite aperçus qu'en fait, chez un sujet porteur d'une proalvéolie supérieure, avec version vestibulaire des incisives, cette définition ne convenait plus du tout, le point le plus antérieur de l'incisive pouvant même se trouver en avant de la lèvre. Il nous a fallu renoncer par conséquent à cette mensuration.

2) Position de la lèvre supérieure

Nous entendons par position de la lèvre supérieure, la situation de son point le plus antérieur dans l'ensemble du profil cutané. Il nous faut donc schématiser celui-ci par un plan et nous avons le choix entre trois plans de référence bien représentatifs.

La ligne Pog cut - PRN ou ligne E de RICKETTS (fig. 1)

Nous y attachons, en clinique, une grande importance. Elle tient compte de la croissance du nez ce qui présente un intérêt considérable lorsqu'il s'agit :

de porter un jugement sur l'esthétique d'un profil donné
de se fixer un objectif de traitement compte tenu de la croissance probable du nez.

Nous pensons, en effet, avec RICKETTS, que le profil d'un sujet possédant un nez assez long supportera des lèvres relati-

ment saillantes, qui pourraient être qualifiées de protrusives chez un sujet à nez court.

Cependant cette ligne paraît assez mal adaptée à l'étude statistique des transformations labiales au cours du traitement, précisément par ce qu'elle prend en compte la croissance du nez et introduirait ainsi, dans nos calculs, une variabilité supplémentaire tout à fait indésirable.

La ligne S de STEINER (fig. 2)

Nous avons vu que STEINER trace une ligne allant du Pogonion cutané au milieu de l'S formé par le bord inférieur du nez et la base de la lèvre supérieure.

Nous ne disposons pas du point en question sur "l'homo Uscosus". Nous aurions pu le construire sur la ligne A cut - PRN par un procédé analogue à celui qu'emploie CHARRON pour la détermination du gonion céphalométrique. Toutefois cette ligne prend en compte une partie de la croissance nasale et nous préférons adopter la ligne suivante.

La ligne Pog cut - S S N (ligne de BURSTONE fig. 5)

Elle présente l'avantage d'être tracée à partir de repères dont la stabilité est relativement satisfaisante : les tissus de revêtement ne présentent pas, d'après les auteurs que nous avons étudiés, de modifications sensibles à ces niveaux. On objectera que puisque le pogonion cutané suit le pogonion osseux, l'inclinaison de cette ligne sur un plan de référence crânien doit se modifier comme celle du plan facial. Nous pensons cependant que, par rapport au plan facial, la ligne Pog-cut - S S N doit présenter une stabilité honorable, en tout cas meilleure que les précédentes.

Ainsi nous déterminerons la position de la lèvre supérieure en mesurant la distance qui sépare L S de la ligne Pog - cut - S S N (comptée positivement si L S est en avant).

D'autres critères labiaux auraient pu être retenus, ainsi par exemple :

- la longueur de la lèvre supérieure (longueur du segment SSN - LS₁)
- la concavité de la lèvre supérieure (angle SSN-A cut-LS)
- l'obliquité de la lèvre supérieure (angle de la ligne A cut-LS₁ et de la ligne de référence SSN -Pog. Cut.).

C'est pour des raisons de rigueur méthodologique que nous avons écarté ces critères excellents mais trop nombreux.

b) La lèvre inférieure.

1) L'épaisseur de la lèvre inférieure (fig. 15)

Nous la déterminerons , comme pour la lèvre supérieure, à deux niveaux.

Epaisseur au point B.

C'est, évaluée par référence au plan facial, la distance qui sépare le point B osseux du point B cutané.

Epaisseur au bord libre.

En procédant de la même façon, on mesure la distance séparant L I de I I₂ (point le plus vestibulaire de l'incisive inférieure).

2) Position de la lèvre inférieure (fig. 5)

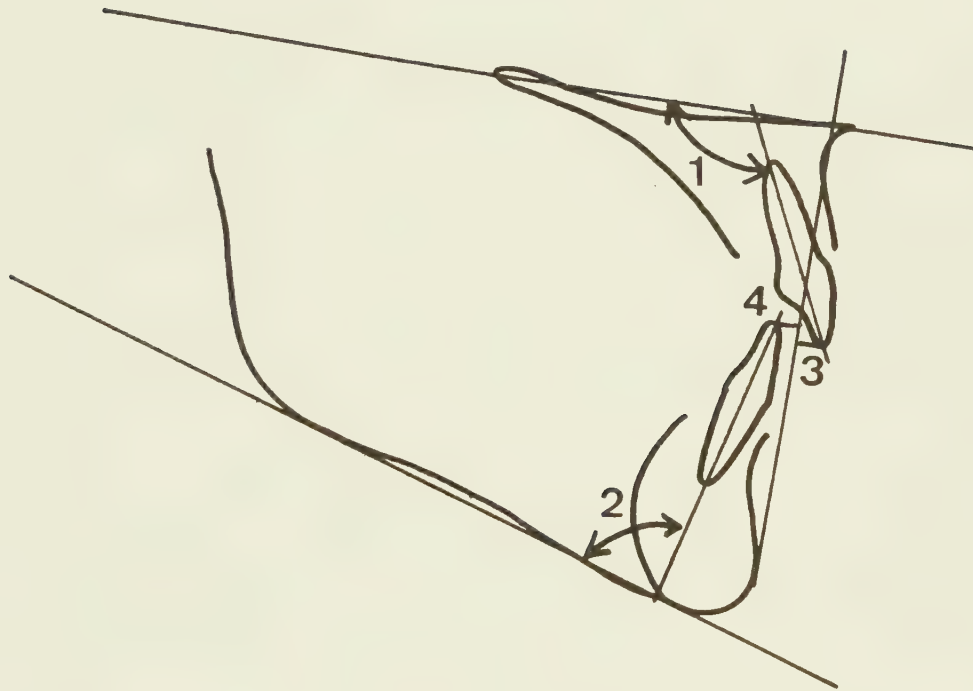
Distance du point L I à la ligne de référence.

c) Rapport des deux lèvres

Contact : Ou bien il y a contact, et l'on connaît les coordonnées du Stomion, ou bien il n'y a pas contact et il n'y a pas de Stomion.

d) Le nez (fig. 15)

Nous n'avons conservé qu'une seule mesure pour le nez, c'est celle de sa profondeur : distance PRN à N cut-SSN.



- Fig. 16 -

- Les critères dentaires :

angle des incisives sur leurs plans
de référence (1 et 2), la position
dans le profil (3 et 4).

6) Les critères dentaires (fig. 16)

Nous entendons désigner par là les éléments dentaires dont les modifications, au cours du traitement, sont susceptibles d'avoir un effet au niveau du profil.

a) L'incisive supérieure

Nous avons retenu une mesure concernant son angulation : angle de son axe sur le plan palatin (l / PP).

Et une mesure intéressant sa position dans le profil, celle de DOWNS, utilisée par RICKETTS : distance du point incisif supérieur à A. Pog (l à A. Pog.)

b) L'incisive inférieure

Nous adoptons deux mesures analogues :

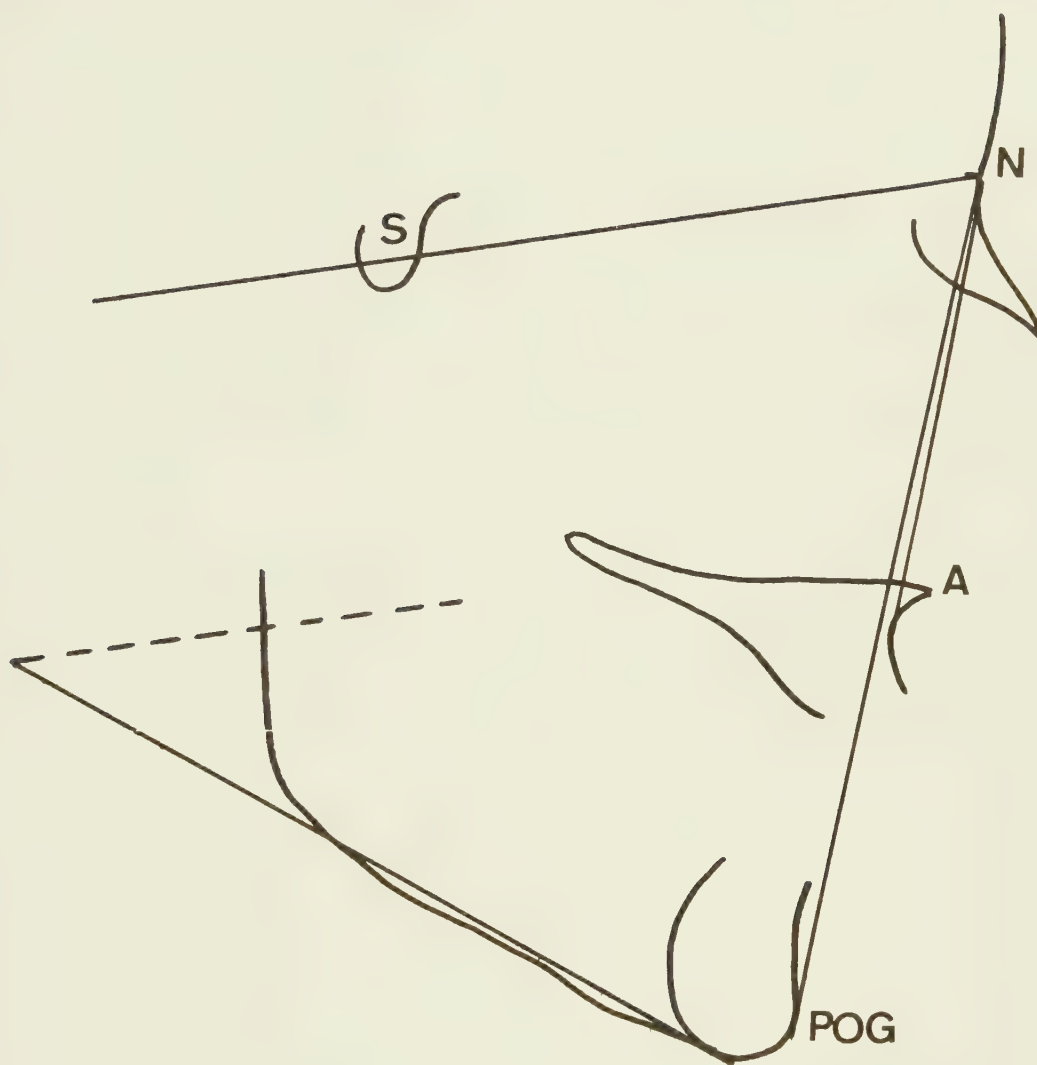
- Orientation sur le plan mandibulaire (l sur PM)
- Distance du point incisif inférieur à A. Pog (l à A. Pog)

Il eut été plus facile et, statistiquement parlant, plus rigoureux de s'en tenir à un seul critère d'évaluation pour chacune de ces dents. Mais nous pensons qu'il n'est pas possible de résumer en un seul critère deux informations aussi différentes que celles qui ont trait à l'orientation et la position de l'incisive.

Les méthodes edgewise appliquées à certains des cas rencontrés sont bons pour l'essai permettent de modifier l'une ou l'autre grâce à l'action de torque des arcs carrés ou rectangulaires, ce dont tiennent compte les analyses céphalométriques modernes.

Nous pourrions retenir également d'autres critères, qui ne sont sans doute pas sans influence sur la position des axes :

La supraclusion présente certaines difficultés de mesure. Différents procédés ont été préconisés, mais aucun ne résout ce petit problème : elle ne peut véritablement s'exprimer sans tenir compte d'autres rapports dentaires. Une mesure de la su-



- Fig. 17 -
 - Les critères squelettiques
 S N A
 S N B
 plan mand./ S N

praclusion n'exprime pas tout-à-fait la même chose suivant qu'il y a ou non contact entre les dents, que l'overjet est normal ou augmenté, que les angulations dentaires sont satisfaisantes ou doivent être corrigées. Une analyse statistique doit donc, pour tenir compte de tous ces éléments, comporter une division de l'échantillon en un grand nombre de sous-groupes. Pour qu'à l'intérieur de chacun d'eux les effectifs restent suffisants, certaines techniques particulières de répartition doivent être employées. C'est dire que les problèmes de supraclusion, pour être convenablement traités, doivent prendre le pas sur tous les autres. Aussi préférons nous abandonner ce critère plutôt que d'en utiliser une expression imparfaite et dont la signification risque de n'être pas parfaitement claire.

Nous n'avons pas non plus retenu l'angle des grands axes malgré l'importance qu'il est légitime de lui attacher. Une partie de l'information qu'apporte cette mesure est déjà contenue dans les angles retenus pour chacune des incisives considérées isolément et nous ne tenons pas pour des raisons méthodologiques à multiplier les critères, malgré l'extrême facilité qu'apporte l'usage de l'ordinateur.

7) Les critères squelettiques (fig. 17)

1) Le maxillaire supérieur.

L'angle SNA nous paraît le moyen le plus simple et le plus sûr d'évaluer ses modifications antéro-postérieures au cours du traitement.

Tous les auteurs qui se sont préoccupés de la dispersion des points au cours de la lecture ont classé S parmi les plus précis. N est également satisfaisant sous ce rapport et le plan SN un plan de référence tout à fait acceptable. La ligne NA présente, pour COUSIN, des écarts angulaires relativement importants et cela est dû à l'aire de dispersion du point A. Nous sommes cependant obligés de nous en contenter puisqu'il n'existe pas de meilleur repère au niveau du maxillaire supérieur.

2) La mandibule

Pour des raisons déjà exposées, nous préférons le point Pog au point B et nous retenons l'angle SNP.

3) Le rapport vertical des bases.

Plusieurs modes d'évaluations s'offrent à nous. La mesure de la dysplasie du sens vertical de WENDELL WYLIE, que nous avons l'habitude d'utiliser, se présente sous la forme d'un pourcentage et elle risque d'être d'une utilisation malaisée en l'occurrence.

En outre, mesurer l'augmentation, ou la diminution, de la hauteur de l'étage inférieur risque de dissimuler une rotation postérieure de la mandibule si cette rotation s'est accompagnée d'une bascule, en bas et en avant, du plan palatin. Aussi préférons nous prendre tout simplement connaissance de l'angle du plan mandibulaire et du plan SN.

Réflexions sur le choix des plans de référence.

On peut noter au cours de ce qui précède que nous utilisons simultanément plusieurs plans de référence.

- 1) -Pour les mesures cutanées, le plan SSN-Pog cut.
 - 2) -Pour les mesures dentaires,
 - * le plan A Pog pour les 2 incisives
 - * le plan palatin pour l'orientation de la supérieure.
 - * le plan mandibulaire pour l'orientation de l'inférieure
 - 3) -Pour les mesures squelettiques, le plan SN.
- soit 3 plans horizontaux
et 2 verticaux.

Cette pluralité peut surprendre et aurait pu être en partie évitée (3 plans auraient été suffisants). Elle n'est pas en effet sans inconvénient. Ainsi une comparaison de S N A et de l'orientation de l'incisive supérieure sur le plan palatin avant et après traitement conduit à ne pas tenir compte de la bascule du plan palatin.

Cependant, nous avons délibérément préféré cet inconvé-

nient à un autre, à nos yeux beaucoup plus grave, et que nous proposons d'appeler l'effet BENI SOLOW.

Cet auteur démontre que lorsque deux variables céphalométriques ont des points de référence en commun, elles apparaissent en corrélation, même si tous les points de référence varient de façon indépendante.

"On peut considérer qu'une corrélation observée entre 2 variables qui n'ont pas de relation topographique, sans point de référence commun, reflète une coordination biologique. Par contre, une corrélation observée entre deux variables topographiquement reliées l'une à l'autre peut se rapporter à la fois à des facteurs topographiques et non topographiques". En effet la variabilité d'une mesure linéaire ou angulaire est composée de la variabilité de chacun des points qui servent à la déterminer. Quand deux variables ont en commun un point ou une droite, (comme c'est le cas par exemple pour deux angles ayant un côté commun) les variations de ce point ou de cette droite affectent simultanément ces deux variables. Elles apparaîtront corréllées, dans une certaine mesure, même si tous les autres points qui les déterminent sont parfaitement indépendants.

BENI SOLOW fait cette observation à propos d'une étude transversale, portant sur des sujets à cliché unique et la variabilité à laquelle il fait allusion est celle que comporte tout ensemble de mesures. Dans notre cas particulier, il s'y ajoute, nous semble-t-il, une variabilité supplémentaire qui est celle affectant une ligne, ou un point, d'un cliché à l'autre. Cette variabilité peut avoir deux causes, qui sont :

- la croissance
- les erreurs de localisation.

1) La croissance.

Soit l'étude de la corrélation entre S N A et S N B au cours de la croissance. Supposons que, du fait de celle-ci le point N effectue un déplacement vers le haut, l'angle S N A va s'en trouver diminué, ainsi que l'angle S N B. Ce phénomène tend à faire apparaître une corrélation positive parasite. DANGY fait remarquer à ce sujet que si la corrélation observée est négative on peut considérer qu'il y a bien coordination biologique et que l'effet BENI SOLOW n'a pour effet que de

faire apparaître cette coordination moins intense, ou moins probable, qu'elle n'est en réalité. Mais dans le cas contraire, c'est-à-dire si la corrélation observée est positive, on ne connaît pas les parts respectives de la corrélation topographique et de la corrélation biologique.

2) Les erreurs de localisation.

Supposons que nous désirions mener une étude longitudinale portant sur la corrélation entre l'angle S N A et l'angle de l'incisive supérieure avec le plan S N.

Si une erreur est commise dans la localisation de S ou de N sur un des clichés successifs, il apparaît le même phénomène que celui constatée précédemment : les deux angles vont varier simultanément (et dans le même sens, dans l'exemple choisi). Ceci aura pour effet de faire apparaître une corrélation qui est purement topographique, sans signification biologique réelle.

Ce qui est frappant, c'est qu'il n'est pas nécessaire que cette erreur soit systématique. C'est-à-dire que l'erreur sur le point incriminé pourra se faire vers le haut dans une série de clichés et vers le bas pour un autre sujet. L'effet de ces erreurs ne s'annulent pas pour autant, elles vont toujours dans le sens d'une corrélation.

CONSTITUTION DE NOTRE FICHER PERSONNEL, A PARTIR DU FICHER

PRINCIPAL

Homogénéité de l'échantillon

-:-

- I . Constitution du fichier de base
- II . Homogénéité de l'échantillon
 - A. Praticiens
 - B. Radiologues
- III. Détermination finale de l'échantillon de travail -
Représentativité.
- IV . Description qualitative de l'échantillon.
- V . Description quantitative de l'échantillon.

I. Constitution du fichier de base.

La constitution d'un échantillon homogène a représenté notre premier souci. Il est important en effet d'éviter, ou, tout au moins, de connaître les biais qui peuvent affecter sa composition et, par là, les résultats.

Tout d'abord nous avons dû faire extraire du fichier principal les cas à clichés multiples, comportant donc au moins un deuxième cliché. Nous avons déjà exposé ce problème au paragraphe traitant des clauses d'exclusion.

La répartition, entre les praticiens, des paires de clichés ainsi obtenues (nous avons éliminés tous les films intermédiaires) est indiquée dans le tableau I.

Nous y constatons que les praticiens 1 et 4 n'ont fourni qu'un très petit nombre de paires et de praticien 3 un nombre à peine supérieur. Par contre les praticiens 5, 6 et 7 ont fourni, à eux seuls, 87 % des cas. Cette répartition très irrégulière risque de nous gêner au cours des calculs. Nous préférons ne pas courir le risque de nous trouver arrêtés dans les tests par des insuffisances d'effectif et, plutôt que de recourir à des regroupements discutables, nous décidons de sacrifier une partie de notre matériel.

D'autres considérations nous incitent par ailleurs à ne conserver que les praticiens 5, 6 et 7. Il s'agit en effet de Madame S. SUEUR et de Messieurs L. MULLER et J. PHILIPPE et ces trois praticiens présentent un certain nombre de caractères communs :

- tous trois sont des Orthodontistes exclusifs, exerçant à Paris ou dans la région parisienne,
- ils pratiquent couramment les méthodes edgewise.
- leurs conceptions, de par leur formation universitaire, sont très proches les unes des autres.

TABLEAU I

Numéro praticien	Nombre de paires
1	2
3	14
4	6
5	51
6	34
7	61
Total	168

Ces trois points ont quelque chance de nous assurer une certaine homogénéité dans l'échantillon, tant au niveau du recrutement que de celui de l'âge, du traitement appliqué etc...

Nous verrons plus loin que cette hypothèse optimiste ne s'est pas trouvée entièrement vérifiée, mais les différences observées auraient été plus importantes encore si nous n'avions pas ainsi restreint notre échantillon de départ.

II. Homogénéité de l'échantillon.

Notre matériel comporte donc des cas provenant de 3 sources différentes, en ce qui concerne les praticiens. Ceux-ci travaillent avec plusieurs radiologues différents, d'où le tableau II.

Un coup d'oeil suffit à se persuader que les praticiens font de préférence appel à certains radiologues. La liaison est tellement évidente que le test est inutile. On remarquera qu'en particulier le praticien 5 est son propre radiologue et ceci de façon exclusive.

Ainsi un test qui prendrait en compte le facteur praticien prendrait en même temps en compte le facteur radiologue. C'est à dire que si nous désirons contrôler l'un de ces facteurs, il nous faudra contrôler l'autre simultanément.

Cette constatation n'est pas surprenante (elle a déjà été faite par CHARRON sur le même fichier) mais elle est lourde de conséquence car la prise en compte simultanée de plusieurs facteurs pose très rapidement des problèmes d'effectifs.

Il est donc impératif de chercher à savoir si nous avons le droit de considérer notre échantillon comme un tout homogène, quelle que soit son origine praticien ou radiologue. Il faut pour cela que les éléments qui vont faire l'objet de notre étude soient également répartis chez les différents praticiens ou radiologues. S'il en était autrement le "poids" d'un de ces éléments dépendrait en partie de la composition de

TABLEAU II

Radiologues	Praticiens				Total
		5	6	7	
	1	0	7	11	18
	2 - 3	0	1	14	15
	4 - 5	51	0	1	52
	6	0	26	35	61
	Total	51	34	61	146

notre échantillon.

Nous avons donc effectué un certain nombre de tests d'homogénéité, concernant les praticiens d'une part et les radiologues d'autre part.

Pour la conduite de ces tests, deux attitudes pouvaient se concevoir, qui du reste ne s'excluent pas entièrement l'une l'autre.

1) Vérification a posteriori

Au cours des calculs, pour chaque moyenne ou pour chaque liaison considérées, on teste l'indépendance des variables.

Les inconvénients d'un tel procédé sautent aux yeux.

Outre qu'il conduit à multiplier inconsidérément les comparaisons, que faire si des différences, entre radiologues ou praticiens, apparaissent à ce moment ? On s'aperçoit trop tard qu'il eut fallu scinder l'échantillon et ne travailler qu'avec un seul praticien ou, comme CHARRON dans sa thèse, sur un seul radiologue. Aussi adopterons nous la deuxième attitude.

2) Vérification a priori

Elle ne se conçoit, bien sûr, que sur un très petit nombre de critères, ou comme nous le verrons, de liaisons.

Elle ne présente d'intérêt qu'en fonction de leur choix.

Ces critères ou ces liaisons doivent être bien représentatifs de notre problème et nous avons donc retenu :

- le recul de la lèvre supérieure,
- le recul de l'incisive supérieure,
- le coefficient de corrélation entre l'une et l'autre

Nous justifierons plus loin le choix de ce dernier élé-

ment.

En ce qui concerne le recul de l'incisive supérieure nous adoptons la mesure de RICKETTS par référence au plan A-Pog.

Pour la lèvre supérieure, nous ferons notre test en mesurant son déplacement non par rapport à la ligne de BURSTONE, qui est notre plan de référence, mais par rapport à la ligne E et ceci parce que cette dernière nous place dans les plus mauvaises conditions.

Sa variabilité doit en effet être plus grande, puisqu'elle prend en compte la croissance du nez et donc un certain nombre de facteurs qui lui sont liés : l'âge, le sexe, la durée, etc...

Nous augmentons donc, par ce choix, nos chances de ne pas laisser passer une éventuelle hétérogénéité. Une grande rigueur est nécessaire lorsque l'on se propose de pratiquer un test d'homogénéité, car si l'on n'observe pas de différence la conclusion ne peut être formelle, le risque de 2e espèce étant inconnu.

Il existe en fait un 3e élément à prendre en compte, le lecteur. On sait qu'ils sont au nombre de quatre, tous assistants ou professeurs d'orthopédie dento-faciale donc parfaitement entraînés à la lecture des téléradiographies de profil. Les tests d'homogénéité effectués avant le traitement des données (thèse DANGY), comme les recherches ultérieures de CHARRON, suggèrent que le facteur lecteur est sans influence directe sur les quantités mesurées, les liaisons observées pouvant être attribuées, en fait, aux liaisons lecteurs-praticiens et lecteurs-radiologues. Ces dernières liaisons sont en effet bien réelles.

Parce que nous considérons ce facteur comme le moins important, nous nous réservons de le tester après les deux autres. On verra que nos conclusions les concernant ont rendu inutile cette ultime démarche.

A. Praticiens.a) recul de l'incisive et de la lèvre supérieure.

Nous pensions trouver, entre les praticiens, des différences au niveau de ces critères. Et ceci pour deux raisons :

- le jugement des praticiens peut différer sur l'opportunité de modifier la position de ces éléments dans le profil.
- le moment où à été pris le dernier cliché peut varier et certains praticiens ont fourni plus de fins de traitement que d'autres, pour qui le dernier cliché n'est qu'un contrôle de traitement en cours.

Pourtant l'analyse de la variance, effectuée en ordinateur, se présente ainsi pour la lèvre supérieure :

Origine	Somme des Carrés des écarts	D.D.L.	Variance	F. 2/1
En Groupes	5.96306E - 02	2	2.93153E - 02	2.27263E +00
Résiduelle	8.66098E +00	130	6.66229E - 02	
Total	8.71961E + 00	132		

Pour F_{130}^2 le seuil à 5 % vaut 3,00. Avec $F = 2,227$ ce seuil n'est donc pas atteint et la différence n'est pas significative. Cependant la proximité de ce résultat et du seuil nous incite à la prudence. Rappelons une fois encore que notre conclusion ne peut être que la suivante : nous ne pouvons pas mettre de différence en évidence, compte tenu de la puissance du test et donc du nombre de sujets constituant l'échantillon.

Par contre les résultats sont franchement différents pour le déplacement de l'incisive supérieure.

Origine	Somme des Carrés des écarts	D.D.L.	Variance	F. 1/2
En groupes	1.96665E + 00	2	9.83323E -01	8.22005E +00
Résiduelle	1.63886E + 01	137	1.19625e -01	
Totale	1.83553E + 01	139		

Avec $F_{137}^2 = 8,22$ le seuil à 1 %. (6,91) est dépassé.

Nous pouvons dire, avec un risque α inférieur à 1 pour 1000, que les praticiens ont reculé différemment l'incisive supérieure.

b) Liaison entre le déplacement de l'incisive et celui de la lèvre supérieure

Si nos critères sont différents selon les praticiens, il en est sans doute autrement si l'on considère la liaison existant entre ces critères. L'hypothèse de la stabilité d'une liaison est classique, en méthodologie statistique. Ainsi dans deux échantillons d'individus, différents par le poids et la taille, on a de bonnes chances de retrouver la même liaison entre le poids et la taille. De même si plusieurs praticiens reculent de façon différente l'incisive supérieure et la lèvre, il n'est pas déraisonnable de penser que le lien existant entre ces deux facteurs est le même, quel que soit l'échantillon considéré.

Si cette hypothèse est raisonnable, elle doit cependant être vérifiée, car on peut aussi imaginer que la liaison n'existe que pour certaines tranches d'âge, pour une certaine durée de traitement ou à partir d'un certain recul de l'incisive.

Les corrélations entre le recul de la lèvre supérieure estimé sur la ligne E, et celui de l'incisive supérieure, estimé sur la ligne A Po, sont les suivantes :

Praticien	N	r	α
5	36	0,3482	0,5
6	30	0,612	0,01
7	55	0,4494	0,01

Elles sont toutes trois significatives, à un seuil inférieur pour les praticiens 6 et 7.

Pour les comparer, nous passons par le coefficient de corrélation transformé, dont la formule est :

$$Z = \frac{1}{2} \log \frac{1+r}{1-r}$$

nous calculons le coefficient moyen :

$$\bar{Z} = \frac{\sum (N_i - 3) Z_i}{\sum (N_i - 3)}$$

et nous formons le χ^2

$$\chi^2 = \sum (N_i - 3) (Z_i - \bar{Z})^2$$

On trouve :

$$\chi^2 = 2,122 \quad \text{à 2 ddl}$$

Ce χ^2 est loin de la signification ($0,3 < \alpha < 0,5$) et nous pouvons dire qu'il n'est pas possible de mettre en évidence d'hétérogénéité dans ce groupe de coefficient de corrélation. Nous serions donc fondés à regrouper les populations de ces praticiens, dans la mesure où nous n'étudierons pas les facteurs considérés isolément mais uniquement leur liaison.

Ajoutons que, comme le "temps" du 2e cliché varie en fonction du praticien, ce résultat nous permet de formuler

l'hypothèse que la relation lèvre-dent reste semblable à elle même depuis le début jusqu'à la fin du traitement

B. Radiologues.

a) Recul de l'incisive et de la lèvre supérieure.

L'analyse de la variance donne les résultats suivants :

Lèvre supérieure :

Origine	Somme des Carrés des écarts	D.D.L.	Variance	F.2/1
En groupes	4.62352E - 03	3	1.54117E - 03	4.60201E +01
Résiduelle	1.12062E + 01	158	7.09250E - 02	
Totale	1.12108E + 01			

Soit $F_{158}^3 = 46$ or F_{158}^3 point 1% = 5,42

La différence est extrêmement significative.

Incisive supérieure :

Origine	Somme des Carrés des écarts	D.D.L.	Variance	F.
En groupes	1,98	3	0,66	7,8
Résiduelle	9,575	114	0,084	
Totale	11,55	117		

Résultat dont la signification est comprise entre 1 %
et 1 ‰.

Ainsi il existe de fortes différences entre les radiologues tant au niveau de l'incisive que de celui de la lèvre.

Nous n'en sommes pas surpris, en ce qui concerne l'incisive. Elle est, sans nul doute, la conséquence attendue de la double liaison qui unit les radiologues aux praticiens et ceux-ci au recul de l'incisive.

Par contre, la liaison lèvre-radiologue est un fait nouveau, puisque le praticien semble ne pas intervenir. Mais on connaît l'influence extrême des constantes radiologiques sur l'image des parties molles : rayonnement, filtres, procédés et temps de développement, etc... On peut trouver là une explication simple à ces différences. Nous verrons au paragraphe suivant que cette situation a des causes peut être plus complexes qu'il n'y paraît.

b) Liaison entre le déplacement de l'incisive et celui de la lèvre supérieure.

Nous nous attendions en effet à trouver une certaine stabilité dans les liaisons. Mais les coefficients de corrélation se répartissent de la façon suivante entre les radiologues :

Radiologue	N	r	α
1	13	0,3360	$0,20 < \alpha < 0,30$
2 - 3	13	0,2454	$0,30 < \alpha < 0,50$
4 - 5	35	0,3419	$0,03 < \alpha < 0,04$
6	57	0,7139	$\alpha < 0,000\ 000\ 001$

Les significations ont été recherchées par l'intermédiaire du test t.

On a :

pour r = 0,3360	n = 13	t ~~≠~~ 1,2
pour r = 0,245	n = 13	t ~~≠~~ 0,84
pour r = 0,3419	n = 35	t ~~≠~~ 2,09
pour r = 0,7139	n = 57	t ~~≠~~ 7,5

On est immédiatement frappé par le fait que la liaison est certaine pour le radiologue 6 et qu'elle reste assez éloignée du seuil de signification pour deux des autres radiologues. Ce que confirme d'ailleurs le test Z :

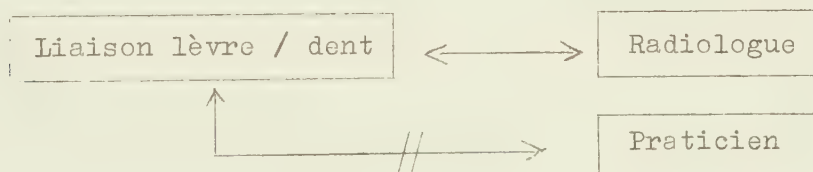
$$Z = 0,62$$

$$\chi^2 = 8,46 \quad \text{à 2 ddl}$$

d'où $0,01 < \alpha < 0,02$

Ce résultat signifie que les liaisons sont différentes chez les radiologues. Bien que les travaux de CHARRON aient focalisé notre attention sur le facteur radiologue, une hétérogénéité entre les liaisons (et non des facteurs considérés isolément) nous a paru une constatation tout à fait inattendue.

En effet, nous travaillons sur des différences de mesure entre deux clichés et non sur les mesures elles-mêmes. On comprendrait aisément que les lèvres supérieures soient, dans l'ensemble, plus volumineuses chez un radiologue que chez un autre, on comprend moins que leur déplacement au cours du traitement soit plus lié à celui de l'incisive chez les radiologues 5 et 6 que chez leurs confrères. Et ceci d'autant plus que le facteur praticien n'intervient pas ici. La situation peut être schématisée de la façon suivante :



Tout se passe comme si un élément X, inégalement réparti entre les radiologues, était responsable de la probabilité de liaison lèvre - dent. Cet élément X serait donc lié

au radiologue
 au rapport lèvre - dent,
 mais indépendant du praticien.

Or X peut relever de trois ordres de facteurs :

- des facteurs de rayonnement. Mais comme ceux-ci interviennent pour le premier et le deuxième cliché, on s'explique mal qu'ils puissent affecter un rapport de différences.

- des facteurs liés aux habitudes des radiologues.

Ceux-ci donnent des instructions à leur patient (fermez la bouche, ne respirez plus etc...) qui peuvent influencer sur le comportement musculaire. Si un radiologue obtient plus souvent le contact labial au moment de la prise du cliché, il est possible que la liaison lèvre - dent soit plus forte.

La détermination de la position d'occlusion terminale chez les enfants en cours de traitement est parfois difficile et peut intervenir également comme un facteur de variabilité.

- des facteurs de recrutement, propres à chaque radiologue, non liés au praticien. Les facteurs socio-économiques sont de ceux-là mais peut-être en existe-t-il d'autres, plus directement liés à notre problème.

Il ne serait pas sans intérêt de trouver cet élément X, s'il existe. C'est ce que nous avons tenté de faire, et on trouvera, en annexe, l'exposé de cette enquête.

III. Détermination finale de l'échantillon de travail. Représentativité.

On voit, pour ce qui précède, que l'hétérogénéité de notre échantillon est remarquablement significative. Elle affecte non seulement les éléments considérés isolément, ce qui avait

déjà été démontré (thèse CHARRON 1969), mais la liaison même existant entre ces éléments. La découverte d'une instabilité des liaisons est un évènement inattendu (on admet généralement que les liaisons sont plus stables que les variables isolées) qui doit inciter le chercheur à adopter une attitude de prudente circonspection. Le problème de la structure des échantillons, de leur représentativité, de la définition de la population à laquelle ils appartiennent, n'a pas encore été posé en orthopédie dento-faciale. Il ne sera résolu qu'en faisant appel aux techniques modernes de l'épidémiologie et de l'essai thérapeutique. C'est dire que les moyens mis en oeuvre dépasseront les possibilités du chercheur isolé. Celui-ci, pour l'instant, contraint de travailler sur les documents dont il dispose, et dont la collecte est souvent purement fortuite, se doit d'éliminer avec rigueur tout risque de biais qu'il aura pu déceler.

Il est vraisemblable que si les liaisons sont différentes ici, c'est parce qu'il s'agit de sujets traités (par des techniques et suivant des philosophies différentes) ou parce que nos documents sont de nature radiologique. Peut être est-ce la combinaison de ces deux facteurs qui est responsable de cette situation. Il n'en n'est pas moins vrai qu'il n'est pas possible de travailler sur un tel échantillon, à moins de prendre en compte le facteur de différenciation, en l'espèce le radiologue. On connaît les difficultés d'une tel prise en compte et ses inconvénients (insuffisance d'effectifs).

Il nous semble donc que notre travail gagnera en clarté et en rigueur ce qu'il perdra en puissance si nous nous limitons à un seul radiologue.

Un coup d'oeil sur le tableau II est suffisant pour nous persuader que le praticien 5, qui est son propre radiologue (il s'agit de Monsieur MULLER) fournit le meilleur échantillon possible. En effet, si le radiologue 6 représente un effectif plus important (de 20 %), ses clichés appartiennent à 2 praticiens différents. Certes le facteur praticien ne semble pas en cause, compte tenu de la puissance du test, mais la population représentée se trouve mieux définie pour un seul praticien. En outre la thérapeutique utilisée par Monsieur MULLER est celle sur laquelle nous avons le plus de renseignements et elle est remarquablement homogène : tous les cas ont été traités en edgewise classique et tous sont terminés, le dernier cliché étant une fin de traitement.

Pour toutes ces raisons, et devant l'obligation où nous nous trouvons de scinder notre échantillon, il nous semble opportun de ne conserver que l'échantillon MULLER et c'est sur lui, et lui seul, que nous conduirons notre enquête.

Ajoutons que les films confiés par Monsieur MULLER ont tous été lus par un seul lecteur. Ce facteur d'homogénéité supplémentaire ne peut que nous apporter des satisfactions. Il nous dispense en outre, comme nous l'avons dit au début de ce chapitre, de tester l'échantillon à ce niveau.

IV. Description qualitative de l'échantillon

Sexe	
filles	36
garçons	15
	51

Note : au cours des calculs, on verra, que n est parfois inférieur à 51. C'est qu'en fait certains films se trouvent éliminés de certaines requêtes, parce que des points n'ont pas été lus lors du passage en bidulafil.

AGE DENTAIRE	
+ 10 ans	33
- 10 ans	18

MALOCCLUSION	
Cl I	10
Cl II, 1	34
Cl II, 2	1
Cl II	3

V. Description quantitative de l'échantillon.Moyenne et écart type de la différence entre 1er et 2e films.

		Moyenne	écart-type
D	L.S. à plan E	0,249	0,162
D	L.I. à plan E	0,222	0,203
D	L.S. à Burstone	0,158	0,131
D	L.I. à Burstone	0,164	0,193
D	$\underline{1}$ à plan dentaire	0,413	0,282
D	$\overline{1}$ à plan dentaire	0,049	0,284
A	$\underline{1}$ sur plan palatin	- 9,806	10,160
A	$\overline{1}$ sur plan mandibul.	- 1,413	9,729
A	S.N.A.	- 0,781	1,553
A	S.N.B.	- 0,268	1,515
A	S.N.P.	0,028	1,456
D	Profondeur du nez	0,202	0,114
D	A os. à A cut. (épaississement en A)	0,058	0,159
D	B os. à B cut. (épaississement en B)	- 0,025	0,164
	Durée	941,220	411,793

Moyenne et écart-type sur premiers films

D	A os. à A cut.	1,540	0,166
D	B os. à B cut.	1,122	0,185
	Age	3.196 ,74	591,749

Note : Les distances (valeurs précédées d'un D) sont exprimées en centimètres, les angles (précédés d'un A) en degrés centigrades, les durées en jours.

RESULTATS ET DISCUSSION

A. INTRODUCTION - FORMULATION DES HYPOTHESES

B. LEVRE SUPERIEURE

- I. Relation entre le déplacement de la lèvre supérieure et celui des incisives au cours du traitement
 - a) Recul du bord libre de l'incisive supérieure
 - b) Orientation de l'incisive supérieure
 - c) Rôle propre du changement d'inclinaison de l'incisive supérieure
 - d) Recul de l'incisive inférieure
- II. Relation entre le déplacement de la lèvre supérieure et les modifications intervenues dans la position antéro-postérieure du maxillaire supérieur (point A)
 - a) Rôle de la durée du traitement
 - b) Rôle du recul de l'incisive
- III. Relation entre le déplacement de la lèvre supérieure et les modifications verticales de l'étage inférieur de la face
- IV. Relation entre le déplacement de la lèvre supérieure et la croissance du nez
 - a) Rôle de la durée du traitement
 - b) Rôle du recul de l'incisive
- V. Relation entre le déplacement de la lèvre supérieure et son épaisseur.

C. LEVRE INFÉRIEURE

- I . Relation entre le déplacement de la lèvre inférieure et celui de l'incisive inférieure au cours du traitement
 - a) Recul du bord libre de l'incisive inférieure
 - b) Orientation de l'incisive inférieure
 - c) Rôle propre du changement d'orientation
- II . Relation entre le déplacement de la lèvre inférieure et celui de l'incisive supérieure au cours du traitement
- III. Relation entre le déplacement de la lèvre inférieure et les modifications intervenues dans la position antero-postérieure du point B.
- IV . Relation entre le déplacement de la lèvre inférieure et les modifications verticales de l'étage inférieur de la face.
- V . Relation entre le déplacement de la lèvre inférieure et son épaisseur.

A - INTRODUCTION - FORMULATION DES HYPOTHESES

Nous aurions souhaité déterminer quelles sont, au cours du traitement, les causes des transformations du profil cutané. Nous devons cependant énoncer clairement ceci : ce but ne saurait être pleinement atteint que par un essai thérapeutique et celui-ci, pour des raisons morales évidentes, n'est guère concevable. Nous nous trouvons ici en situation d'enquête et les associations observées entre deux facteurs ne peuvent être rapportées à une liaison causale. Seules des considérations extra-statistiques, d'ordre expérimental ou théorique, permettent de passer de l'association au lien étiologique. Encore ces considérations doivent elles être menées avec une prudente réserve, l'orthodontiste n'étant que trop enclin à oublier que le phénomène "croissance" se superpose au phénomène "traitement" et que le lien causal peut se rapporter à celle-là autant qu'à celui-ci. Notre ambition se borne donc, dans ce travail, à rechercher quelles sont les modifications osseuses ou dentaires associées aux modifications du profil cutané.

Ces différents facteurs sont des valeurs mesurables donc quantitatives et notre méthodologie utilisera principalement le coefficient de corrélation.

Le calcul d'un coefficient de corrélation à la main est une opération longue et fastidieuse comportant un risque d'erreur élevé. L'utilisation des calculatrices électroniques facilite tellement cette opération que l'on est tenté de multiplier leur nombre. A la limite l'ordinateur fournira, en quelques secondes, tous les coefficients calculables entre les nombreux facteurs retenus pour l'enquête. Et pourquoi alors ne pas en retenir le plus grand nombre possible ? Il ne resterait alors qu'à faire ressortir ceux d'entre eux qui sont significatifs au seuil de 5 %. En fait un tel procédé n'est pas satisfaisant et doit être rigoureusement écarté pour de graves raisons méthodologiques.

Toute démarche statistique repose en effet sur la notion de risque d'erreur. Les méthodes statistiques visent, non pas à éliminer totalement ce risque, ce qui est fondamentalement

impossible dès qu'on renonce à un dénombrement exhaustif de la population étudiée, mais à réduire celui-ci et surtout à le connaître. Le résultat s'énonce en fonction d'un seuil de signification choisi, qui est généralement de 5 % en recherche scientifique. Si les tests sont multipliés à l'excès, le risque devient totalement inconnu et, en fait, bien supérieur au seuil choisi.

Aussi nous sommes-nous imposé de limiter, autant qu'il était possible, le nombre de nos requêtes et de ne pas abuser de la dangereuse facilité attachée aux moyens modernes de calcul.

Rappel de méthodologie statistique.

Notre travail repose entièrement sur l'emploi du coefficient de corrélation et du coefficient de corrélation partiel. Nous nous proposons de rappeler ici brièvement le contenu de ces deux indices.

a) Le coefficient de corrélation

C'est le nom que prend le coefficient r lorsque les deux variables étudiées sont entièrement aléatoires, non contrôlées par l'opérateur. Il permet de tester l'indépendance de ces deux variables. Un fort coefficient de corrélation indique :

que la liaison existe avec une forte probabilité
que la liaison est forte, intense.

Ce dernier point n'est vrai que si les deux distributions en (x, y) sont normales (ou proches de la normale car le test est robuste).

Mais en tout état de cause, l'une au moins des deux distributions doit être gaussienne. Dans le cas contraire, l'interprétation concrète du coefficient de corrélation n'est pas claire.

Le seuil de signification est donné par les tables de r

(ou par les tables de t lorsque celles-ci sont insuffisantes) dans lesquelles on entre par l'intermédiaire du nombre de degrés de liberté. (n-2)

b) Le coefficient de corrélation partiel

S'adresse non plus à deux mais à trois variables et permet de connaître le degré de liaison existant entre deux d'entre elles, la troisième étant maintenue constante.

"La méthode statistique donne la possibilité de laisser varier spontanément tous les facteurs, le calcul permettant de connaître le rôle qu'aurait chacun d'eux si tous les autres avaient été maintenus expérimentalement constants... La méthode des corrélations partielles est ainsi à rapprocher de celle des plans à plusieurs facteurs." (D. SCHWARTZ).

Le coefficient est testé de la même façon que le précédent mais le nombre de degrés de liberté est égal à n-3.

Formulation des hypothèses de travail.

On a vu, dans la revue de la littérature, que tous les auteurs ne s'accordent pas pour reconnaître aux mouvements dentaires un rôle prépondérant dans la situation terminale des lèvres. Il faut alors que cette situation terminale dépende :

- soit des transformations squelettiques
- soit de la croissance propre des tissus mous,
- soit de la combinaison de plusieurs facteurs.

Au terme d'un précédent travail, nous avons trouvé, quant à nous, une corrélation significative entre les déplacements dentaires et les déplacements cutanés. Cette corrélation constitue notre hypothèse de base que nous désirons vérifier : les déplacements dentaires constituent le principal facteur de modification des tissus mous, à l'étage labial.

Nous nous intéresserons donc à l'influence de :

- l'incisive supérieure sur la lèvre supérieure
- l'incisive inférieure sur la lèvre inférieure.

Mais également à l'influence "croisée" de :

- l'incisive supérieure sur la lèvre inférieure
- l'incisive inférieure sur la lèvre supérieure.

Si ces influences sont bien réelles, il nous paraît intéressant, étant donné la variabilité des objectifs de traitement tels qu'ils sont énoncés par les grands auteurs, de savoir ce qui, dans le mouvement dentaire, intéresse le plus les lèvres. Est-ce le changement d'axe des incisives, ou la diminution de la protrusion du bord libre à laquelle il est nécessairement associé ?

A côté de ces questions que nous allons nous poser, nous désirons en outre étudier le rôle éventuel =

- du point A,
- du point B,
- de la hauteur de l'étage inférieur,
- de la croissance nasale.

Enfin nous désirons également savoir si l'épaisseur des lèvres semble ou non rendre plus difficile le traitement de la procheilie.

Rappelons que, pour ne pas multiplier dangereusement les comparaisons, nous ne nous intéresserons qu'à la position du bord libre des lèvres et que nous ne prendrons en considération ni leur orientation, ni la situation des points A et B cutanés.

B. Lèvre supérieure.

Relation entre le déplacement de la lèvre supérieure et celui de l'incisive au cours du traitement.

a) Recul du bord libre de l'incisive supérieure.

Le coefficient, calculé sur 45 cas est de

$$r = 0,53\ 98$$

Nous avons recours au test t pour connaître le seuil de signification. Ce qui nous donne :

$$\begin{aligned}
 t &= \frac{r}{\sqrt{\frac{n-2}{1-r^2}}} \\
 &= \frac{0,5398}{\sqrt{\frac{43}{1-0,5398^2}}} = 4,2550 \\
 \text{ddl} &= 43
 \end{aligned}$$

Ce résultat significatif a plus de 1 pour 100.000.

Ainsi, au cours du traitement le recul de l'ourlet de la lèvre supérieure est lié à celui du bord libre de l'incisive dans le profil. Ce résultat n'est pas surprenant puisqu'il a été rapporté par plusieurs auteurs.

b) Orientation de l'incisive supérieure

Le coefficient de corrélation entre le recul de la lèvre et le changement d'orientation de l'incisive supérieure, évalué sur le plan palatin, calculé sur 48 cas est de :

$$r = + 0,3464$$

Ce résultat peut se lire directement dans la table du coefficient r . Il est significatif avec $0,01 < \alpha < 0,02$.

Le recul de la lèvre supérieure semble donc associé au recul du bord libre de l'incisive d'une part et d'autre part au changement d'orientation de celle-ci sur le plan palatin. On peut remarquer cependant que ces deux derniers facteurs ne sont pas indépendants. Certes, la principale caractéristique des techniques edgewise est, précisément, de permettre le recul d'une incisive en gression, c'est-à-dire sans changement d'axe, voire de reculer l'apex en maintenant le bord libre de la dent dans sa position originale. Mais, hormis les cas de Classe II,2, la linguo-version de l'incisive est recherchée dans une large mesure. Ce qu'il est facile de vérifier en calculant le coefficient de corrélation entre le recul du bord libre et le changement d'axe.

$$r = + 0,7923 \quad (\text{sur } 47 \text{ cas})$$

Résultat très largement significatif puisque pour

$$t = \frac{0,7923}{\sqrt{1-0,7923^2}} \sqrt{45} = 8,7591$$

$$ddl = 45$$

$$\alpha < 0,000\ 000\ 001$$

Il nous faut donc maintenant nous poser la question suivante : la liaison entre le recul de la lèvre et le changement d'orientation de la dent n'est-elle pas due au fait que lorsqu'on change l'axe d'une incisive, on recule presque certainement son bord libre ?

c) Rôle propre du changement d'inclinaison

Nous employons pour ce type de problème le procédé du coefficient de corrélation partiel dont la formule est :

$$r(xy, z) = \frac{r_{xy} - r_{xz} \cdot r_{yz}}{(1-r_{xy}^2)(1-r_{yz}^2)}$$

qui permet de connaître la relation entre deux facteurs x et y, un troisième facteur z étant maintenu constant.

En d'autres termes nous nous demandons si, à recul du bord libre égal, le fait de changer l'orientation de l'incisive supérieure est associé, ou non, à un déplacement de la lèvre supérieure.

Nous connaissons déjà les trois coefficients qui relient entre eux les trois éléments considérés.

Nous avons donc :

$$r_{xy, z} = \frac{0,3464 - 0,5398 \times 0,7923}{\sqrt{(1 - 0,5398^2)(1 - 0,7923^2)}} \neq - 0,15$$

Ce résultat appelle quelques réflexions d'ordre méthodologique. D'abord il n'est pas significativement différent de 0. En effet :

$$t = \frac{r}{\sqrt{\frac{1 - r^2}{n-3}}} = 1,01$$

$$\text{soit } \alpha = 0,31$$

C'est à dire que les fluctuations d'échantillonnage peuvent conduire presque une fois sur trois à un résultat au moins égal, dans l'hypothèse d'indépendance. Sans doute cela explique-t-il que ce coefficient est négatif. Il serait en effet paradoxal de conclure que plus on verse l'incisive lingualement plus la lèvre devient protrusive. Cependant nous n'avons pas le droit de dire que cette corrélation n'existe pas mais seulement que nous n'avons pas pu la mettre en évidence, compte tenu de la puissance du test, c'est à dire en partie de n. Peut être aurions-nous pu, sur un plus grand nombre de sujets obtenir un résultat plus significatif, mais la probabilité en est assez faible pour que 45 sujets ne suffisent pas à le mettre en évidence.

d) Relation entre le recul de la lèvre supérieure et celui de l'incisive inférieure.

Le coefficient de corrélation entre le recul de la lèvre supérieure et celui du bord libre de l'incisive inférieure a été calculé :

$$r = + 0,2726 \quad n = 45$$

pour $\alpha = 5 \%$ on a $r = + 0,2875$

Donc nous sommes très près de la signification et on peut, ici, encore, s'interroger sur la puissance du test. Mais de toute façon, il est courant de penser que le recul de l'incisive inférieure n'a d'influence sur celui de la lèvre supérieure que dans la mesure où il permet un plus grand recul de l'incisive supérieure.

En effet ces deux mouvements dentaires sont liés par un assez fort coefficient de corrélation.

$$r = + 0,3635 \quad n = 47$$

$$t = 2,616 \quad 0,01 < \alpha < 0,02$$

Et la corrélation entre lèvre supérieure et incisive inférieure, à recul de l'incisive supérieure constant, nous est donnée par le coefficient de corrélation partielle suivant :

$$r_{(xy,z)} = \frac{0,2726 - (0,3635 \times 0,5398)}{\sqrt{(1-0,3635^2)(1-0,5398^2)}} \neq + 0,13$$

$$\text{d'où } t \neq 0,84 \quad \text{et} \quad \alpha = 0,40$$

Ainsi se trouve rejetée l'hypothèse suivant laquelle l'incisive inférieure a un rôle propre dans la situation, en fin de traitement, de la lèvre supérieure.

II. Relation entre le déplacement de la lèvre supérieure et les modifications intervenues dans la position antéro-postérieure du maxillaire supérieur (point A).

Nous avons vu que nous avons choisi d'exprimer les modifications par l'angle SNA auquel les orthodontistes ont le plus fréquemment recours.

Le coefficient de corrélation est :

$$r = + 0,0734 \quad n = 45$$

Ce coefficient est proche de 0, donc très loin de la signification (le seuil à 5 % est $r = + 0,2875$ pour $n = 45$)

La prise en compte de tiers facteurs n'est guère concevable en présence d'un "score" aussi médiocre. Nous pouvons cependant nous en assurer en maintenant constants successivement deux facteurs dont l'influence peut paraître déterminante :

- la durée
- le recul de l'incisive

a) la durée.

Certes la valeur de l'angle SNA est indubitablement liée à la durée du traitement car

$$r = + 0,6688 \quad \text{pour } n = 40$$

$$t = \frac{0,6688}{\sqrt{1-0,6688^2}} \quad \sqrt{38} = 5,54$$

$$\alpha < 0,000 \ 0001$$

Mais comme nous verrons que le recul de la lèvre est lui-même peu lié à la durée du traitement, des trois coefficients considérés ici, deux s'éloignent considérablement du seuil requis. La corrélation partielle est ici sans objet.

b) Le recul de l'incisive.

Il s'agit cette fois d'un facteur nettement lié à la lèvre supérieure. Mais, nous n'avons pas trouvé de corrélation significative entre SNA et le recul de l'incisive supérieure.

$$r = + 0,1713 \quad n \ 47$$

$$t = \frac{0,1713}{\sqrt{1-0,1713^2}} \sqrt{45} \quad 1,075$$

$$\alpha \neq 0,28$$

Ainsi la liaison entre ces deux facteurs est faible, trop faible en tout cas pour être mise en évidence sur 47 sujets. Là encore la corrélation partielle ne peut valablement être employée.

L'ensemble de ces résultats nous conduirait à faire remarquer, bien que ce ne soit pas là notre sujet, que le recul de l'incisive a peut-être moins d'action qu'on ne se l' imagine généralement sur le recul du point A, et qu'en thérapeutique edgewise tout au moins (souvent associée, rappelons-le, à l'emploi des forces extra-buccales) la durée du port de l'appareil semble être le facteur déterminant. On ne peut pas ne pas penser aux mouvements de torque, qui ne doivent pas être, eux non plus, sans rapport avec la durée du traitement, mais nous manquons de renseignements quant à leur fréquence et leur durée. Rappelons simplement que Monsieur L. MULLER s'est fait l'avocat du recul incisif par fil rond et fin.

En conclusion nous pouvons dire que nous n'avons pas pu attribuer à la région du point A un rôle déterminant dans la position de l'ourlet de la lèvre supérieure.

III. Relation entre le déplacement de la lèvre supérieure et les modifications verticales de l'étage inférieur de la face.

Il est couramment admis chez les orthodontistes que les variations verticales de l'étage inférieur de la face, par rapport à l'étage moyen, ne sont pas sans influence sur le profil labial. Une rotation postérieure accentuée de la mandibule par exemple est réputée créer une béance ou étirer le profil cutané ce qui entraîne une rétrusion labiale apparente ... et disgracieuse. Une rotation antérieure, au contraire, écrasant l'étage inférieur contribuerait à l'apparition d'une biprochélisme.

La mesure pure et simple de la hauteur de l'étage inférieur, selon WENDELL WYLLIE, avant et après traitement fait intervenir les modifications staturales et nous préférons employer une mensuration angulaire. Nous avons choisi l'angle du plan mandibulaire et du plan SN qui est parfaitement classique.

Nous avons trouvé :

$$r = + 0,0749 \quad \text{pour} \quad n = 48$$

Ainsi les variations d'orientation de la mandibule au cours du traitement paraissent sans influence sur la proéminence labiale supérieure. Ce résultat, contraire aux conceptions habituelles, est dû, pensons-nous, à la faible amplitude de ces variations au cours du traitement (3 à 4° au maximum) et dont l'influence ne peut être bien considérable au niveau des tissus mous. Bien entendu, ceci ne préjuge en rien ni de l'effet qu'aurait une augmentation plus importante (et peut être contre-indiquée) de l'étage inférieur au cours d'un traitement. Ni d'ailleurs des constatations morphologiques pouvant être faites au cours de la croissance : un type squelettique donné peut se trouver le plus souvent associé à certaines particularités, de forme ou de volume, des contours cutanés.

Enfin nous tenons à rappeler une fois encore qu'un résultat non significatif ne permet pas de considérer comme vraie l'hypothèse nulle (ici : l'étage inférieur est sans influence sur le contour labial) et que rien ne permet d'affirmer qu'elle

ne serait pas vérifiée si nous avions utilisé un test plus puissant. On peut dire en tout cas que la liaison de ces deux facteurs, si elle existe, ne doit pas être très forte.

IV. Relation entre le déplacement de la lèvre supérieure et la croissance du nez.

Le coefficient de corrélation entre ces deux éléments est :

$$r = - 0,3011 \quad \text{pour} \quad n = 39$$

dont nous testons la signification :

$$t = \frac{0,3011}{\sqrt{0,9094}} \times \sqrt{37} = 1,919$$

Au seuil de signification $\epsilon = 1,960$

Le résultat n'est donc pas significatif, de très peu. La prise en compte de facteurs de variabilité liés à ces deux éléments peut nous permettre de modifier ce résultat. Nous en avons retenu deux qui sont :

- la durée du traitement
- le recul de l'incisive supérieure.

a) La durée du traitement

Il faut remarquer que la croissance du nez fait intervenir deux ordres de variabilité :

- une variabilité entre individus : certains sujets ont un nez plus long que d'autres.
- une variabilité temporelle : plus l'intervalle de temps séparant les deux clichés (intervalle que nous appelons, un peu abusivement, durée du traitement) est grand et plus la croissance du nez est vraisemblablement importante.

Ce dernier point est facile à vérifier grâce à un coefficient de corrélation calculé entre la durée et la croissance du

nez. C lui-ci est :

$r = + 0,4338$ pour $n = 35$
significatif à plus de 1 %

Ainsi, à ce stade de notre raisonnement, nous sommes en présence des faits suivants :

- la lèvre recule peut-être moins lorsque la croissance du nez est plus grande
- la croissance du nez dépend de la durée du traitement.

Et nous sommes amenés à nous poser la question suivante :
- le déplacement de la lèvre supérieure dépend-il de la durée ?

La réponse est négative, sans équivoque, car

$r = + 0,0149$ pour $n = 41$

Ce résultat est pratiquement nul, bien loin de toute signification raisonnable. Il n'est pas sans intérêt, croyons nous, de nous y arrêter quelque peu.

Nous avons vu que la liaison lèvre-dent est bien significative. Le résultat que nous venons de constater suggère donc qu'il n'y a pas de liaison entre le recul de la dent et la durée du traitement.

En effet :

$r = + 0,0565$ pour $n = 40$

Quiconque a un jour mené à bien un traitement d'orthodontie sait en effet que sa difficulté (donc, sans doute, sa durée) n'est pas nécessairement liée à l'importance du déplacement que l'incisive supérieure devra effectuer.

En outre la durée du traitement contient, en elle-même le facteur croissance. Et celle-ci a pour effet de contrarier le recul de la lèvre en épaississant les structures musculaires et cutanées qui la constituent. Peut être faudrait-il aussi tenir compte de l'état de tension dans laquelle est parfois maintenue la lèvre en cas de préalvéolie et du relâchement provoqué par la correction, même partielle, de celle-ci. Rappelons cependant que les sujets en état de contraction visible ont été éliminés de notre enquête.

Quoiqu'il en soit, le fait que le recul de la lèvre et la durée du traitement soient deux phénomènes indépendants, rend sans objet le calcul d'un coefficient partiel qui nous permettrait de connaître la liaison lèvre-nez à durée constante (1)

b) le recul de la dent.

Les données modernes du diagnostic morphologique ont conduit le thérapeute à modifier les objectifs de traitement en fonction de l'évaluation esthétique. On peut dire, d'une façon très générale, que le bord libre de l'incisive sera maintenu dans une position relativement antérieure lorsque le nez est long, ou la croissance nasale prévue importante. Inversement, un recul d'une plus grande ampleur de l'incisive pourra être recherché chez les sujets à petit nez. Nous savons que Monsieur L. MULLER, qui est l'un des premiers parmi les auteurs français

(1) En vérité nous n'avons pas résisté au désir de calculer ce coefficient partiel. Il vaut :

$$r_{(xy,z)} = - 0,342$$

d'où $t = 2,06$, significatif à 5 %

Ce résultat, qui va pourtant dans le sens de notre démonstration, ne peut être retenu, et doit être examiné avec le plus grand esprit critique. Il est clair qu'il est à la merci d'une fluctuation d'échantillonnage minime, le coefficient de corrélation lèvre supérieure-durée (+0,0149) n'étant positif que de justesse.

Remarquons également que cette dernière corrélation est bien plus probable ($n = 33$, $r = + 0,2634$, $\alpha \neq 0,10$) si on mesure le déplacement labial par rapport à la ligne E. Ce qui est dû évidemment à la croissance du nez et justifie notre choix de la ligne de BURSTONE comme ligne de référence.

à avoir attiré l'attention des orthodontistes sur ce problème, est particulièrement soucieux de donner à ses patients un profil labio-mentonnier harmonieux.

Aussi pensions nous qu'il existait une liaison entre le recul de l'incisive et la croissance nasale, car cette liaison est délibérément voulue par le praticien.

Nous nous attendions cependant pas la trouver très forte, ni même peut-être significative, car :

- l'évaluation esthétique n'est qu'un élément de détermination, parmi bien d'autres, en ce qui concerne la position du point incisif dans le profil.

- la prédiction de la croissance nasale est encore, pour la pratique quotidienne, entachée d'une grande inexactitude et les surprises ne sont pas exceptionnelles.

En effet le coefficient de corrélation entre le recul de la dent et la croissance nasale est :

$$r = - 0,1711 \quad n = 38$$

$$t = \frac{0,1710}{\sqrt{1,01710^2}} \quad \sqrt{36} = 1,032$$

d'où $\alpha \neq 0,28$

Donc la liaison n'est pas significative et ne peut être affirmée. Mais on peut tenter de prendre ce facteur en compte en calculant le coefficient de corrélation partiel liant le recul de la lèvre supérieure à la croissance nasale, à recul de la dent constant :

$$r_{(xy,z)} = \frac{0,3011 - (0,1710 \times 0,5398)}{\sqrt{1 - 0,5398^2} (1 - 0,1710^2)} = - 0,556$$

$$t = \frac{0,556}{\sqrt{1 - 0,556^2}} \sqrt{35} = 4,02$$

$$0,001 < \alpha < 0,000\ 01$$

Aussi il y a une très forte probabilité, pour que la croissance nasale et le déplacement de la lèvre supérieure soient liés. En d'autres termes chez les sujets présentant, pendant le traitement, une croissance nasale importante, il existe un épaississement de l'ourlet labial (dont nous rappelons qu'il est mesuré par rapport à la ligne point sous nasalpogonion, c'est à dire indépendamment du nez lui-même) concomittant. Cet épaississement (nous n'osons pas dire que le nez "entraîne la lèvre") tend à annihiler, au moins en partie, le recul labial dû à la lingu-gression incisive. Il participe peut-être de la croissance générale des tissus mous dont la croissance nasale n'est qu'un aspect particulier. Cette constatation peut fournir un élément d'appréciation supplémentaire au sein des techniques modernes de prévisions de croissance dont on sait qu'elles sont d'application parfois délicate au niveau du profil cutané.

V. Relation entre le déplacement de la lèvre supérieure et son épaisseur.

L'épaisseur de la lèvre au bord libre aurait pu être utilisée, en mesurant la distance séparant le point le plus vestibulaire de l'incisive du point labial supérieur.

Mais si la signification de cette distance est parfaitement claire chez un sujet normal, qu'en dire chez un dysmorphique présentant une forte proalvéolie ? Dans un tel cas le point incisif considéré peut même se trouver en avant de la lèvre et la mesure envisagée ne correspond plus du tout à ce que nous désirons. Il eut fallu disposer d'un point situé à la face postérieure de la lèvre, ce qui n'était pas notre cas. Un tel point

du reste, serait difficile à déterminer.

Aussi avons-nous choisi d'apprécier l'épaisseur de la lèvre supérieure au niveau du point A. Encore ne pouvions nous retenir valablement l'accroissement (ou la diminution) de cette distance, qui dépend surtout du recul du point A. Et nous ne sommes pas assurés que A cutané suive suffisamment A osseux pour faire litière de cette objection.

Mais nous désirons vérifier le point suivant : une lèvre épaisse est elle plus difficile à reculer qu'une lèvre mince, ainsi qu'on le croit généralement?

La mesure de l'épaisseur en A, sur le premier cliché, nous paraît tout à fait suffisante pour répondre à cette question.

Un sous-programme est donc rédigé, qui mesure la distance des points A osseux et A cutané au plan facial et retranche la première de la seconde. Aussi la distance est mesurée par référence au plan N. Pog.

Les résultats sont les suivants :

$r = 0,0113$ pour $n = 45$

Là encore l'hypothèse n'est pas vérifiée et nous pouvons dire, avec un risque d'erreur certainement très faible, que l'épaisseur de la lèvre ne joue aucun rôle dans l'ampleur du recul qui lui est imprimé.

Nous avons d'ailleurs vérifié qu'il n'y avait aucune relation entre l'épaisseur et le recul de l'incisive ($r = +0,0223$, $n = 45$) et que ce dernier facteur, en tous cas, ne pouvait nous masquer la réalité.

C. Lèvre inférieure

I. Relation entre le déplacement de la lèvre inférieure et celui de l'incisive inférieure au cours du traitement.

a) Recul du bord libre de l'incisive inférieure

Le coefficient de corrélation entre le recul de la lèvre inférieure et celui de l'incisive inférieure, calculé sur 45 cas vaut,

$$r = + 0,6116$$

Sa signification est testée, comme d'habitude, en passant par la corrélation transformée, d'où :

$$t = \frac{0,6116}{\sqrt{1-0,6116^2}} \sqrt{43} = 6,4078$$

$$\text{soit } \alpha < 0,000\ 000\ 001$$

Avec une signification aussi somptueuse on peut affirmer sans crainte d'erreur, que le recul de l'incisive inférieure est lié à celui de la lèvre.

b) Orientation de l'incisive inférieure

Entre le recul de la lèvre inférieure et les modifications angulaires de l'incisive nous avons :

$$r = + 0,4490 \text{ pour } n = 48$$

$$\text{soit } t = \frac{0,4490}{\sqrt{1-0,4490^2}} \sqrt{46} = 3,9052$$

$$\text{soit } \alpha < 0,001$$

La liaison est donc fortement significative.

Comme nous l'avons constaté précédemment pour la lèvre supérieure, le recul de la lèvre inférieure est donc lié à la fois (quoique avec des probabilités différentes)

- au recul du bord libre,
- à la version de la dent.

Là encore nous ne pouvons laisser échapper le fait évident que ces deux derniers facteurs sont liés entre eux.

En effet, on a :

$$r = + 0,8576 \text{ pour } n = 46$$

$$\text{donc } t = \frac{0,8576}{\sqrt{1-0,8576^2}} \cdot \frac{\sqrt{44}}{\sqrt{44}} = 11,28$$

$$\text{soit } \alpha < 0,000 \ 000 \ 001$$

Ainsi l'interdépendance des trois facteurs envisagés nous amène à nous demander si l'orientation de l'incisive ne paraît liée à la lèvre que parce qu'elle est elle-même liée au bord libre de la dent. En d'autres termes, à recul constant du bord libre, est-il important que la dent soit orientée d'une façon ou d'une autre ?

c) Rôle propre du changement d'orientation

Connaissant les trois coefficients qui relient les facteurs en cause, nous pouvons aisément calculer le coefficient partiel :

$$r_{(xy,z)} = \frac{0,4990 - (0,6116 \times 0,8576)}{\sqrt{(1-0,6116^2)(1-0,8576^2)}} = -0,16 \text{ avec } 42 \text{ ddl}$$

$$\text{soit } t = \frac{0,16}{\sqrt{1-0,16^2}} \quad \sqrt{42} \quad \neq \quad 0,94$$

$$\text{donc } \alpha \neq 0,34$$

Par conséquent nous ne pouvons mettre en évidence le rôle particulier de l'orientation de l'incisive. Ce qui, comme toujours, ne signifie pas qu'il est inexistant mais qu'il est suffisamment faible, en tout état de cause, pour ne pas apparaître dans nos tests.

II. Relation entre le déplacement de la lèvre inférieure et celui de l'incisive supérieure au cours du traitement.

Les rapports anatomiques tels que sont généralement ceux de l'incisive supérieure et de la lèvre inférieure nous conduisent évidemment à nous demander si l'incisive supérieure n'est pas, en derniers recours, le seul élément déterminant pour la position de la lèvre. Il ne le semble pas car :

$$r = 0,2600 \quad \text{pour } n = 45$$

$$\text{avec } 0,05 < \alpha < 0,10$$

Le résultat n'est pas significatif mais nous sommes fortement incités à incriminer la puissance du test et à conclure prudemment et provisoirement que cette relation, si elle existe, est sans doute plus faible que les relations que nous venons d'étudier.

Mais le déplacement de l'incisive supérieure est lié, nous l'avons vu, à celui de l'incisive inférieure, puisque entre les distances

$$\underline{1} \quad \text{à } A - \text{Pog}$$

$$\text{et } \overline{1} \quad \text{à } A - \text{Pog}$$

il existe un coefficient de corrélation qui vaut

$$r = + 0,3635 \quad \text{pour } n = 47$$

$$0,01 < \alpha < 0,02$$

Aussi pouvons nous nous demander si cette tendance à la liaison, constatée entre la lèvre inférieure et l'incisive supérieure, n'est pas due à cette dernière corrélation. C'est à dire, si, la distance de l'incisive inférieure à A-Pog étant donnée, la position de l'incisive supérieure joue encore un rôle dans la détermination de la distance L I à la ligne de BURSTONE.

Le coefficient de corrélation partiel vaut :

$$r \text{ (xyz)} = \frac{0,2600 - 0,3635 \times 0,6116}{\sqrt{(1-0,3635^2) (1-0,6116^2)}} \quad \neq \quad + 0,05$$

Ainsi la position de l'incisive supérieure ne joue aucun rôle dans le recul de la lèvre inférieure au cours du traitement. Ces 2 facteurs ne sont liés que par l'intermédiaire d'un troisième, qui est la position de l'incisive inférieure. Celui-ci paraît être le seul élément dentaire déterminant pour la situation, dans le profil, de l'ourlet labial inférieur.

Cette conclusion est en contradiction flagrante avec le sentiment qu'éprouve tout orthodontiste d'agir sur la lèvre inférieure lorsqu'il ingresse ou verse lingualement les incisives supérieures.

La seule explication que nous puissions suggérer, au sujet de deux constatations aussi contradictoires, est que la position antéro-postérieure du point labial inférieur, par rapport au plan de référence choisi, n'exprime pas en totalité l'amélioration du contour labial. Le remodelage du sillon mentonnier, le changement d'orientation de la lèvre inférieure, ne se traduisent peut-être pas par un changement radical de la position de celle-ci par rapport à la ligne de BURSTONE. En d'autres termes, la forme de la lèvre inférieure est peut-être influencée par d'autres facteurs, il est indubitable que, dans notre échantillon, sa position dans le profil ne dépend que de l'incisive inférieure (en ce qui concerne les éléments dentaires).

III. Relation entre le déplacement de la lèvre inférieure et les modifications intervenues dans la position antéro-

postérieure du procès alvéolaire inférieur (point B)

On peut faire l'hypothèse que les modifications intervenues au cours du traitement au niveau de la base mandibulaire peuvent n'être pas sans influence sur la mesure LI - A Pog.

Et ceci de deux façons :

- d'une part le changement de la position mandibulaire dans le profil transforme la ligne de référence A - Pog.

- d'autre part les modifications du profil squelettique au niveau de la symphyse, peuvent entraîner elles mêmes des transformations labiales.

Aussi nous sommes nous demandé s'il y avait un lien entre la distance LI - A Pog et les modifications de l'angle SNB. Celui ci nous a paru, en effet, résumer assez bien les transformations de cette région et il présente surtout l'avantage de ne pas comporter de point commun avec notre ligne de référence A - Pog. Ce ne serait évidemment pas le cas de l'angle SN - Pog.

Le coefficient de corrélation observé est extrêmement bas :

$$r = - 0,0181 \quad n = 49$$

$$\text{soit } t = \frac{0,0181}{\sqrt{1-0,0181^2}} \sqrt{47} = 0,12$$

et $\alpha \neq 0,90$

Ainsi la lèvre inférieure semble totalement indépendante du facteur "mandibule" tel que nous l'avons envisagé. Et le risque encourru par cette conclusion nous paraît assez faible pour décourager toute tentative de recherche plus "fine".

IV. Relation entre le déplacement de la lèvre inférieure et les modifications verticales de l'étage inférieur de la face.

Les modifications verticales de l'étage inférieur seront encore appréciées par l'angle SN/plan mandibulaire.

Le coefficient de corrélation observé n'est guère plus élevé :

$$r = + 0,0189 \quad n = 48$$

et on peut conclure, là encore, à l'absence de liaison entre l'ouverture de l'angle du plan mandibulaire et la ligne SN avec les modifications du profil labial inférieur.

V. Relation entre le déplacement de la lèvre inférieure et son épaisseur.

Calquant notre démarche sur celle qui fût la nôtre pour la lèvre supérieure, nous choisissons d'apprécier l'épaisseur de la lèvre en B. Rappelons qu'il s'agit bien de son épaisseur, mesurée sur le premier cliché, et non de son épaississement au cours du traitement.

Le déplacement de la lèvre inférieure au cours du traitement, et son épaisseur au début de celui ci, sont liés par le coefficient de corrélation suivant :

$$r = + 0,1691 \quad n = 50$$

$$\text{d'où } t = 1,2012$$

$$= 0,23$$

Ainsi, nous ne pouvons donc pas retenir l'hypothèse d'une liaison entre ces deux facteurs puisque, plus d'une fois sur cinq, les seuls caprices d'échantillonnage pourraient nous faire observer un coefficient de corrélation égal ou supérieur s'il n'y a pas de liaison.

VALIDITE DES RESULTATS

Au terme de cette étude, dont les résultats seront résumés au chapitre suivant, nous désirons maintenant nous interroger sur les erreurs qu'elle peut comporter. Ces erreurs peuvent survenir à plusieurs niveaux et nous distinguerons :

Les erreurs de mesure.
Les erreurs d'échantillonnage.
Les erreurs d'interprétation.

A. Les erreurs de mesure.

Elles peuvent porter soit sur le critère "recul des lèvres" soit sur les critères d'analyse (recul des dents, du point A, etc...) Elles sont imputables au lecteur ou aux procédés de transcription (cartes perforées, bordereaux qualitatifs) Chacune d'elles peut contribuer à déformer les résultats dans un sens ou dans l'autre, indifféremment. Leur effet global est de diminuer la puissance du test, d'intervenir comme un "flou", non comme un "biais".

Pourtant il est un cas où ces erreurs peuvent devenir graves, c'est lorsque l'erreur de mesure a un rapport avec l'association recherchée. Dans notre enquête, le lecteur a-t-il pu porter, par exemple, un jugement sur le recul de la lèvre qui soit inconsciemment influencé par le recul de l'incisive ?

La meilleure façon d'éviter ce biais eut été de confier la lecture des documents à un opérateur ignorant les hypothèses de base. Ceci ne nous a malheureusement pas été possible et nous avons lu nous-mêmes les documents que nous avait confiés

Monsieur MULLER.

Nous sommes parfaitement conscients du fait que notre méthodologie présente là une faille extrêmement importante mais il nous faut rappeler ceci :

1) La mesure elle même n'est pas faite directement par lecteur. C'est en ordinateur que sont calculés angles et distances, à partir des coordonnées des points lus. C'est en machine également que s'effectue la différence entre les mesures du premier film et celles du second.

2) Le rôle du lecteur se borne donc à déterminer, avec le viseur du bidulafil, l'emplacement de tel ou tel point. Compte tenu du fait que la variabilité d'un seul lecteur est moindre que la variabilité de plusieurs lecteurs, le principal facteur d'incertitude réside en définitive dans la netteté des films radiographiques. Or ceux-ci provenaient, comme nous l'avons dit, de la collection personnelle de Monsieur MULLER et il avait pris, lui-même, ces radiographies. C'est assez dire l'exceptionnelle qualité des documents sur lesquels nous avons travaillé.

B. Les erreurs d'échantillonnage.

Classiquement, les plus graves sont, là aussi, celles qui portent sur l'association des critères. Elles n'intéressent cependant que les enquêtes du type 2 ou 3 et non celles du type 1. C'est bien à ce type d'enquête qu'appartient la nôtre car nous avons recrutés des documents de cas traités, sans nous soucier de savoir si les lèvres, ou les dents, avaient été reculées ou non, et donc sans contrôler ces facteurs.

Par contre le problème de la représentativité de notre échantillonnage est autrement préoccupant et l'extrapolation de nos résultats à d'autres populations n'est pas une démarche que nous puissions entreprendre sans réflexion.

Il a été montré en effet que l'échantillon est bien particulier à certains égards. Ainsi il comporte deux fois plus de

filles que de garçons. De même les enfants dont l'âge dentaire est égal ou supérieur à 10 ans sont deux fois plus nombreux que les autres.

Il s'agit de patients qui, tous, ont été traités par une méthode multibagues et le recul des incisives a été réalisé à l'aide de fil rond et fin.

En outre il ne faut pas passer sous silence les facteurs radiologiques dont on commence à soupçonner l'importance. Les contacts labiaux sont, en particulier, moins nombreux que chez les autres radiologues, et ceci est dû, selon toute vraisemblance, au protocole opératoire de Monsieur MULLER. Les facteurs de rayonnement, les méthodes utilisées pour obtenir une bonne image des tissus mous (en l'espèce, un filtre d'aluminium biseauté) ne sont sans doute pas sans influence.

Nous avons vu, en testant l'homogénéité de l'échantillon initial, que la liaison lèvre-dent, si elle est homogène chez les praticiens, ne l'est pas entre les radiologues. Cette découverte ne peut que nous inciter à une certaine méfiance.

La seule hypothèse encourageante que nous puissions formuler, mais qui n'est pas démunie de vraisemblance, est que cette hétérogénéité porte sur le degré d'intensité ou de probabilité des liaisons que nous avons trouvées, et non pas sur leur existence proprement dite.

Indépendamment de l'origine propre de ces clichés, la façon même dont ils ont été extraits de fichier primitifs leur confère une originalité propre : ce sont tous des cas à clichés multiples (au moins deux). Incontestablement il s'agit là d'une sélection particulière et les individus qui composent notre échantillon sont, sans aucun doute, différents des autres.

Certes la prise de plusieurs clichés au cours d'un traitement d'edgewise est pour Monsieur MULLER, qui dispose d'une installation téléradiographique à domicile, une procédure banale et même systématique. Cependant le fait même, pour un patient d'accepter un traitement d'orthodontie et de ne pas l'abandonner, fait entrer en jeu plusieurs facteurs psychologiques, sociaux

et sans doute morphologiques, (peut-être sont-ils atteints plus gravement que les autres) qui biaisent notre échantillon. Un tel type de biais, d'ailleurs, n'est pas d'une gravité considérable pour les questions que nous nous sommes posées. Encore convient-il qu'il soit connu et décrit.

C. Les erreurs d'interprétation.

L'erreur porte alors sur la notion de causalité qu'on est toujours tenté d'associer, parfois abusivement, à celle de liaison. Nous avons déjà signalé ce que le Professeur Daniel SCHWARTZ appelle "l'impuissance fondamentale de l'enquête d'observation".

Seule en effet l'expérimentation dont les facteurs sont, par nature, sous le contrôle de l'opérateur permet de faire varier un seul de ces facteurs à la fois. Les phénomènes qui suivent cette variation peuvent alors être considérés, avec certitude, comme en étant l'effet.

En situation d'enquête, au contraire, plusieurs facteurs varient simultanément. Outre qu'on ne les connaît pas tous, aucun d'entre eux ne peut, à priori, être considéré comme la cause des effets observés.

Pour tenter de se rapprocher d'une interprétation causale, plusieurs démarches sont possibles :

1) Prendre en compte un grand nombre de facteurs. Nous avons déjà vu que le coût de l'enquête, en nombre de sujets, s'en trouverait fortement augmenté. Mais les techniques récentes d'analyse discriminante, que permet maintenant l'utilisation des ordinateurs, devraient, dans les années à venir, nous aider à avancer dans cette voie.

2) S'intéresser à la force de la liaison, le lien causal étant d'autant plus probable que cette liaison est plus forte.

Certains des coefficients que nous avons calculés sont

effectivement très forts. Cependant les phénomènes dont nous sommes préoccupés sont tellement concernés par la croissance qu'il paraît difficile de se contenter de ce dernier argument pour établir la causalité.

3) Placer les phénomènes observés dans le contexte de toute une série d'autres relations.

Si nous nous sommes attardés, dans la revue de la littérature, sur le schéma de croissance des tissus mous, c'est que sa confrontation avec les phénomènes étudiés au cours du traitement permet d'établir parfois la causalité avec une bonne probabilité en permettant d'éliminer précisément le rôle de la croissance.

A la lueur de ces réflexions, il semble conforme au bon sens d'admettre que c'est un lien étiologique qui associe le mouvement des lèvres à celui des incisives correspondantes. Pour l'association croisée (entre la lèvre supérieure et l'incisive inférieure et vice-versa) le lien causal paraît moins évident et ne peut être avancé qu'avec une extrême prudence. Quant à la liaison pourtant très forte, à recul de l'incisive constant, que nous avons observé entre le nez et la lèvre supérieure, nous ne pouvons affirmer qu'il s'agit bien d'un rapport causal et non pas d'un phénomène de croissance. Nous manquons par trop de renseignements et d'observations connexes pour franchir le pas de l'interprétation causale.

RESUME ET CONCLUSIONS

L'objet de notre étude était la recherche d'éventuelles associations entre certaines modifications intervenues, au cours du traitement orthodontique, au niveau du profil cutané et les transformations osseuses ou dentaires. Cette enquête était menée sur des téléradiographies de profil, seuls documents permettant l'étude simultanée des tissus durs et des tissus de revêtement.

En ce qui concerne ces derniers, nous avons choisi de limiter notre sujet à la position antéro-postérieure des lèvres et ceci afin de réduire le nombre de tests. La facilité apportée par l'informatique permet aisément de les multiplier, mais ceci doit être considéré comme un grave inconvénient, le risque d'erreur finalement encouru devenant alors inconnu (ce qui est la négation même des principes de base de la statistique).

Notre hypothèse était que, contrairement à l'affirmation de certains auteurs, le recul des incisives était l'élément déterminant pour la situation finale des lèvres. Celle-ci était estimée par rapport à la ligne de BURSTONE, celle des incisives par rapport au plan dentaire de RICKETTS. L'utilisation de plusieurs plans de référence distincts nous a permis d'éliminer, dans une large mesure, les effets de corrélation topographique dénoncés par BENI SOLOW.

Dans un premier temps, nous avons analysé assez longuement la composition de notre échantillon de départ, qui comportait 168 couples de clichés téléradiographiques, chaque couple étant constitué d'un premier film avant traitement et d'un deuxième film, généralement pris en fin de traitement, mais parfois au cours de celui-ci.

Le recrutement de cet échantillon pouvait se décrire dans un tableau à double entrée, les six praticiens qui nous

avaient fourni les clichés ayant fait appel à quatre radiologues différents.

Il était donc normal de s'interroger sur l'homogénéité de notre population, concernant les principaux critères que nous désirions étudier. Nous en avons choisi deux, faute de pouvoir les examiner tous, bien représentatifs de notre problème :

- le recul linéaire de l'incisive (par rapport au plan dentaire).

- le recul linéaire de la lèvre (par rapport à la ligne E de Ricketts, le choix de cette ligne nous plaçant dans des conditions plus rigoureuses pour tester l'homogénéité).

Sur ces deux critères, des comparaisons de moyenne entre praticiens furent effectuées par l'analyse de la variance. Nous ne fûmes pas surpris de constater que les praticiens reculaient différemment l'incisive supérieure (le stade thérapeutique du dernier film explique sans doute en partie cette différence). Pour le recul linéaire de la lèvre supérieure, le seuil de signification n'était pas atteint.

Ces mêmes comparaisons de moyennes furent menées ensuite entre radiologues et des différences extrêmement significatives se manifestèrent, tant pour l'incisive que pour la lèvre. Cette constatation ne faisait que confirmer les travaux de Charron sur l'importance du facteur radiologique.

Mais il s'agissait là de facteurs considérés isolément. Notre problème concernait, lui, les liaisons entre ces facteurs, dont il est généralement admis qu'elles sont plus stables que les facteurs eux-mêmes. Pour s'en assurer, le coefficient de corrélation fut calculé pour chaque praticien puis pour chaque radiologue. Ces deux groupes de coefficients furent soumis à un test, dit test z , qui permet de connaître leur homogénéité.

Nettement éloigné du seuil pour les praticiens, le résultat fut significatif pour les radiologues. C'est-à-dire que la

liaison existant entre le recul de la dent et celui de la lèvre dépendait de facteurs liés au radiologue et sans doute relativement indépendants du praticien.

Cette dépendance de la relation lèvre-dent et du radiologue nous a vivement surpris. Elle peut relever d'un certain nombre de causes sur lesquelles nous avons enquêté. On trouvera en annexe nos résultats, qui nous permettent de dire que les facteurs de recrutement étudiés (âge et sexe) ne sont pas en cause. Un doute subsiste pour la répartition des malocclusions mais surtout pour les contacts labiaux, ce qui permettrait peut-être d'incriminer les instructions données par le radiologue à ses patients. Bien entendu, les facteurs proprement radiologiques, sur lesquels nous ne possédons pas de renseignements, échappèrent à nos investigations mais ne peuvent être écartés à priori, bien au contraire.

Quoiqu'il en soit ces constatations nous obligèrent à abandonner une partie de notre échantillon et pour un certain nombre de raisons nous avons retenu l'échantillon MULLER, avec lequel nous avons pu aborder notre sujet.

Dans un premier temps, nous avons mis en évidence, par le test du coefficient de corrélation, une liaison significative entre le recul linéaire de la lèvre supérieure d'une part l'orientation et la position dans le profil de l'incisive d'autre part.

Mais le coefficient de corrélation est un instrument insuffisant qui présente l'inconvénient de ne pas permettre de discerner le rôle respectif de deux facteurs liés entre eux. Or il est clair que le recul de la dent et son changement d'orientation sont fortement liés, ainsi d'ailleurs que le prouvait leur coefficient r . Aussi eumes nous recours au coefficient de corrélation partiel, qui permet de mettre en valeur le rôle propre de l'un des facteurs, le second étant artificiellement maintenu constant.

A la lumière de ce dernier test, le rôle de la position de l'incisive paraît beaucoup plus important que son orientation. Sans que nous soyons autorisés à nier catégoriquement le rôle de celle-ci (puisque'un test permet de rejeter l'hypothèse

nulle, jamais l'hypothèse alternative), il semble qu'elle ne joue qu'un rôle de second plan dans la situation antéro-postérieure de la lèvre supérieure en fin de traitement. Cette constatation apporte une justification aux auteurs qui formulent leurs objectifs de traitement, concernant la position finale des incisives, en termes de situation linéaire plutôt qu'en termes d'orientation sur un plan crânien ou facial.

A l'aide de la même technique statistique, nous avons pu, par ailleurs, établir que le rôle propre de l'incisive inférieure, dans la situation de la lèvre supérieure, est sans doute négligeable. Les facteurs squelettiques que nous avons pris en compte (position du point A et orientation du plan mandibulaire) n'ont aucune influence décelable sur la distance de la lèvre au plan de référence. Ceci évidemment, ne s'entend que sur la marge de variation, nécessairement modeste, qui est celle de ces éléments squelettiques au cours d'un traitement d'orthodontie, mais contredit la croyance, généralement admise, que les modifications verticales de la face peuvent transformer certains éléments du profil cutané.

En ce qui concerne le nez, nous avons pu mettre en évidence qu'à recul de la dent constant il existe une très forte probabilité pour que la croissance du nez et la transformation de la lèvre soient liées. Cette liaison est négative, ce qui signifie que plus le nez s'allonge, moins le bord libre de la lèvre recule au cours du traitement. Le problème que nous n'avons pu résoudre est celui de la nature même de cette liaison : le nez et la lèvre obéissent-ils, dans le temps et dans l'espace, à des lois de croissance identiques ou la position de la pointe du nez commande-t-elle au moins en partie mais directement, la position du bord libre ? Rappelons à ce sujet que nous ne nous sommes pas intéressés à la partie supérieure de la lèvre, à la région du point A cutané, mais uniquement à son bord libre.

Enfin nous nous sommes attachés à vérifier cette autre affirmation suivant laquelle une lèvre épaisse est plus difficile à reculer qu'une lèvre mince. En fait, nous n'avons trouvé aucun rapport entre l'épaisseur de la lèvre supérieure au début de traitement et son recul.

Pour la lèvre inférieure, une méthodologie et une stratégie identiques nous ont conduits aux mêmes conclusions, qui

concernent les rôles respectifs de l'orientation et de la position de l'incisive inférieure, ce dernier facteur étant seul déterminant en dernière analyse.

Nous avons été surpris de constater que l'incisive supérieure ne semble pas avoir d'action propre sur la lèvre inférieure. Ce résultat, pour extrêmement net qu'il soit, paraîtra inadmissible au clinicien. Une telle contradiction suggère que la relation entre ces deux facteurs si elle existe, se situe à un autre niveau que celui que nous avons étudié (orientation de la lèvre, sillon labio-mentonnier etc...)

Enfin, aucun des facteurs squelettiques pris en compte n'intervient dans la position de la lèvre inférieure.

En définitive, le problème de la position finale des lèvres au cours du traitement d'orthodontie semble s'organiser autour de deux pôles :

- d'une part le nez, dont la croissance semble associée à un recul plus difficile de la lèvre supérieure.

- d'autre part la position des dents dans le profil, mieux que leur orientation. Cette dernière conclusion justifie la théorie de RICKETTS pour qui cette position constitue l'objectif primordial du traitement.

Vu :

Le Président :

Signé : P. CERNEA

Vu :

Le Président de l'Uni-
versité Paris VI :

Signé : M. HERPIN

Vu et permis d'imprimer :

Le Recteur de l'Académie de Paris :

Signé : R. MALLET

ANNEXE

Recherche du facteur X

Nous avons appelé facteur X un facteur hypothétique pouvant rendre compte de la liaison radiologue/corrélation lèvre-dent.

Nous avons déjà dit qu'il peut relever :

- des constantes radiologiques, au sujet desquelles nous n'avons aucun renseignement.
- du comportement du radiologue et de l'influence qu'il peut avoir sur les variables étudiées.
- du recrutement particulier de chaque radiologue, indépendamment du praticien. Ceci pouvant relever soit des causes systématiques et inconnues, soit d'un caprice d'échantillonnage.

Nous ne pouvons prétendre explorer tous les aspects possibles que peuvent prendre ces différentes caractéristiques. Nombre d'entre eux d'ailleurs échappent totalement à notre investigation.

En outre il est fort possible que ce facteur X n'ait pas d'existence réelle, ou plutôt qu'il existe un faisceau de causes dont chacune ne participe que faiblement à cette liaison.

Il nous paraît cependant nécessaire de chercher, parmi les critères dont nous avons une connaissance suffisante, s'il n'en est pas un qui puisse apporter un début d'explication simple à ce phénomène.

Nous en avons retenu quatre, qui sont :

- le type de malocclusion
- les contacts labiaux, qui dépendent sans doute des instructions données au sujet lors de son installation dans le céphalostat.
- la répartition des sexes
- celle des âges dentaires.

Nous avons l'intention de nous interroger sur les structures de ces critères pour savoir si l'un d'entre eux peut être notre facteur X.

Or celui ci, s'il existe, doit présenter une certaine ressemblance avec la liaison radiologue / corrélation lèvre-dent. C'est à dire que ce facteur X, comme la liaison considérée, doit être :

- indépendant du praticien (ou, à la rigueur faiblement lié),
- lié au radiologue.

Cette dernière liaison devrait se faire dans un ordre voisin de celui de la liaison radiologue / corrélation lèvre-dent. Cet ordre est :

- 1 - Radiologue 6
- 2 - Radiologue 4-5
- 3 - Radiologue 1
- 4 - Radiologue 2-3

en allant de la liaison très forte ($\alpha < 0,000\ 000\ 00\ 1$ pour le radiologue 6) à la liaison improbable ($0,30 < \alpha < 0,50$ pour le radiologue 1)

I. Répartition des âges dentaires

Si on se reporte à la cotation des âges dentaires, on constate qu'il s'agit, en fait, d'un caractère qualitatif à 9 classes.

Nous les avons regroupés en deux classes seulement (le test eut été impossible, par insuffisance d'effectif) au dessus et au dessous de 10 ans. Le tableau ci-dessous donne la répartition par praticien et les effectifs théoriques (pour le premier cliché).

Répartition des âges dentaires par praticiens

	Praticiens			
	5	6	7	
10 ans	33 22	14 14,21	14 24,79	61
10 ans	18 29	20 19,79	47 36,21	85
	51	34	61	146

pour 2 ddl

$$\chi^2 = \frac{11^2}{22} + \frac{0,21^2}{14,21} + \frac{10,79^2}{24,79} + \frac{11^2}{29} + \frac{0,21^2}{19,79} + \frac{10,79^2}{36,21} \neq 17,88$$

significatif à plus de 1 %.

Ainsi la répartition des âges dentaires, que nous avons choisi de préférence à l'âge civil parce qu'il nous paraît avoir une meilleure signification, est sensiblement différente d'un praticien à l'autre. Le seuil de signification ne laisse pas place au doute et notre conclusion peut être nettement formulée : l'âge dentaire lié au praticien, ne peut être notre facteur X.

II. Répartition des sexesa) Praticiens

Praticiens				
	5	6	7	
F	36 31,8	18 21,2	37 38	91
H	15 19,2	16 12,8	24 23	55
	51	34	61	146

$$\chi^2 = \frac{(4,2)^2}{31,8} + \frac{(4,2)^2}{19,2} + \frac{(3,2)^2}{21,2} + \frac{(3,2)^2}{12,8} + \frac{1}{38} + \frac{1}{23} \neq 2,9$$

pour ddl = 2

$$0,20 < \alpha < 0,30$$

La répartition des sexes n'est pas différente entre les praticiens.

b) Radiologues

Radiologues					
	1	2-3	4-5	6	
F	10 $\swarrow$ 11,22	10 $\swarrow$ 9,35	37 $\swarrow$ 32,41	34 $\swarrow$ 38,02	91
H	8 $\swarrow$ 6,78	5 $\swarrow$ 5,65	15 $\swarrow$ 19,59	27 $\swarrow$ 22,98	55
	18	15	52	61	146

$$\chi^2 = \frac{(1,22)^2}{11,22} + \frac{(1,22)^2}{6,78} + \frac{(0,65)^2}{9,36} + \frac{(0,65)^2}{5,65} + \frac{(4,59)^2}{32,41} +$$

$$\frac{(4,59)^2}{19,59} + \frac{(4,02)^2}{38,02} + \frac{(4,02)^2}{22,98} = 3,26$$

Pour ddl = 3

$$0,30 < \alpha < 0,50$$

La répartition des sexes ne paraît pas différente selon les radiologues.

En conclusion, nous ne pouvons mettre de différence en évidence, en ce qui concerne la répartition des sexes, ni chez les praticiens, ni chez les radiologues. Nous ne pouvons donc identifier ce facteur hypothétique dont la répartition est indépendante du praticien mais fortement liée au radiologue.

III. Répartition des malocclusions

a) Praticiens

Nous avons vu, au chapitre matériel et méthode, que les malocclusions sont au nombre de cinq, car nous avons placé dans la catégorie classe II quelques cas pour lesquels le lecteur n'avait pu se prononcer. Il arrive parfois en effet que le classement d'un sujet, en classe II, 1 ou en classe II,2, soit difficile au seul examen d'un téléprofil.

Après élimination des classes III, le tableau de contingence des malocclusions par praticiens est le suivant :

		Praticiens			
		5	6	7	
M A L O C C L U S I O N S	Cl. I	10	7	10	27
	Cl. II,1	34	17	31	82
	Cl. II,2	1	5	7	13
	Cl. II	3	3	1	7
		48	32	49	129

Le calcul du χ^2 est impossible, certains des effectifs théoriques étant insuffisants.

Nous nous voyons obligés de procéder à un regroupement en classe I et classe II.

		Praticiens			
		5	6	7	
Mal-occlusions	Cl.I	10 10,22	7 6,70	10 10,08	27
	Cl.II	38 37,78	25 25,30	39 38,92	102
		48	32	49	129

Les effectifs théoriques sont suffisants puisque supérieurs à 5 dans toutes les cases.

$$\chi^2 = \frac{(0,22)^2}{10,32} + \frac{(0,22)^2}{37,78} + \frac{(0,30)^2}{6,70} + \frac{(0,30)^2}{25,30} + \frac{(0,08)^2}{10,08} + \frac{(0,08)^2}{38,92} \neq 0,025$$

Ainsi nous ne pouvons pas mettre en valeur de liaison entre le praticien et le type de malocclusion.

b) Radiologues

La répartition de malocclusions par radiologue conduit au tableau de contingence suivant :

	RADIOLOGUES				
	1	2-3	4-5	6	
Cl. I	3	4	10	10	27
Cl. II,1	11	7	34	30	82
Cl. II,2	1	1	1	10	13
Cl. II	1	0	3	3	7
	16	12	48	53	129

L'insuffisance des effectifs théoriques nous obligent à pratiquer, comme précédemment, le regroupement en classes I et en classe II.

		RADIOLOGUES				
		1	2-3	4-5	6	
Mal-occlusions	Cl. I	3	4	10	10	27
	Cl. II	13	8	38	43	102
		16	12	48	53	129

Test impossible, effectifs théorique inférieur à 5.

Là encore les effectifs sont insuffisants, le test est impossible.

Nous ne pouvons donc savoir si la répartition des mal-occlusions constitue une explication à l'hétérogénéité des coefficients de corrélation entre radiologue. L'insuffisance des effectifs dans certaines cases nous oblige à laisser la question en suspens.

IV. Répartition des contacts labiaux.

On peut, en effet, se demander si l'existence d'un contact labial ou, au contraire, d'une béance lors de la première ou de la seconde radiographie, n'a pas une influence sur la façon dont la lèvre répond au déplacement dentaire thérapeutique.

Or le contact labial doit, vraisemblablement, dépendre de plusieurs facteurs. Parmi ceux-ci, on pense bien entendu aux instructions données par le radiologue. Ainsi, il est possible que le contact labial constitue un des éléments de notre facteur X.

Nous étudierons ce critère sur chacun des deux films retenus, c'est-à-dire sur le 1er et le dernier de chaque patient.

a) Praticiens.

1. Répartition des contacts chez les praticiens, sur premiers films.

		PRATICIENS			
		5	6	7	
CON- TACTS	OUI	37 38,08	24 25,39	48 45,53	109
	NON	14 12,92	10 8,61	13 15,47	37
		51	34	61	146

$$\chi^2 = \frac{1,08^2}{38,08} + \frac{1,08^2}{12,92} + \frac{1,39^2}{25,39} + \frac{1,39^2}{8,61} + \frac{2,47^2}{45,53} + \frac{2,47^2}{15,47} = 0,944$$

Les résultat du test n'est pas significatif. On ne met pas en évidence de différence dans la répartition des contacts entre les praticiens, avant traitement.

2. Répartition des contacts chez les praticiens, sur seconds films.

		P R A T I C I E N S			
		5	6	7	
CON- TACTS	OUI	47 47,15	30 31,4	58 56,45	135
	NON	4 3,85	4 2,6	3 4,55	11
		51	34	61	146

Le test n'est pas autorisé, certains des effectifs calculés n'étant pas égaux ou supérieurs à 5. On remarquera toutefois que la comparaison, case par case, des effectifs théoriques et observés, ne suggère pas l'existence d'une liaison.

b) RADIOLOGUES.

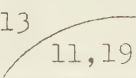
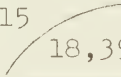
1. Répartition des contacts chez les radiologues, sur premiers films.

		RADIOLOGUES				
		1	2-3	4-5	6	
CON- TACTS	OUI	8	13	37	50	108
	NON	10	2	15	11	38
		18	15	52	61	146

Le test n'est pas autorisé, certains effectifs théoriques sont inférieurs à 5.

Toutefois, on peut justifier le regroupement des radiologues 2-3 d'une part, et 4-5, d'autre part. En effet il s'agit, pour celui-ci, de Monsieur MULLER et pour celui là, de l'Ecole Odontologique. Or le chef du service de Céphalométrie de l'Ecole Odontologique est précisément Monsieur MULLER. C'est lui qui a créé les installations radiologiques sur lesquelles furent pris les clichés, c'est lui, même, ou les assistants qu'il a formés, qui effectuèrent les différentes manipulations radiologiques. On peut donc penser qu'il existe une grande ressemblance entre ces deux ensembles de films et que leur regroupement n'est pas injustifié. Précisons par ailleurs qu'il s'agit d'une technique parfaitement licite et classiquement employée chaque fois que l'insuffisance des effectifs interdit le calcul d'un test.

Il nous est possible d'ailleurs de justifier, dans une certaine mesure, ce regroupement en recherchant une éventuelle différence de répartition des contacts entre ces deux radiologues :

		RADIOLOGUES		
		2-3	4-5	
CON- TACTS	OUI	13  11,19	37  38,81	50
	NON	2  3,81	15  18,39	17
		15	52	67

Certes les effectifs théoriques sont encore inférieurs à 5 mais comme il s'agit d'un tableau de contingence à 4 cases il est possible de calculer le χ^2 en utilisant la correction de Yates.

$$\chi^2 = \frac{(1,31)^2}{11,19} + \frac{(1,31)^2}{3,81} + \frac{(1,31)^2}{38,81} + \frac{(1,31)^2}{13,19} \neq 0,75$$

Le χ^2 corrigé n'est pas significatif, on ne met pas en évidence de différence entre les 2 radiologues en ce qui concerne les contacts labiaux (1).

Après regroupement, le tableau de répartition devient :

		RADIOLOGUES			
		1	2-5	6	
CON- TACTS	OUI	8 13,2	50 49,56	50 45,12	108
	NON	10 4,68	17 17,44	11 15,88	38
		18	67	61	146

$$\chi^2 = \frac{(5,32)^2}{13,32} + \frac{(5,32)^2}{4,68} + \frac{(0,44)^2}{49,56} + \frac{(0,44)^2}{17,44} + \frac{(4,88)^2}{45,12} + \frac{(4,88)^2}{15,88} = 10,51$$

Pour ddl = 2 on a $0,01 < \alpha < 0,001$

Il y a donc une liaison, fortement significative, entre

-
- (1) Cette démarche est une précaution utile avant de procéder à leur regroupement. Il est honnête de préciser qu'elle n'apporte pas une justification décisive à notre stratégie car cette différence existe peut être réellement, l'insuffisance des effectifs nous empêchant seule de le mettre en évidence. Un résultat inverse, c'est-à-dire significatif, aurait constitué par contre un apport décisif, en nous interdisant de procéder au regroupement considéré.

l'identité du radiologue et l'existence (ou l'absence) d'un contact labial au moment de la prise du cliché. Ce dernier facteur, indépendant du praticien mais lié au radiologue, pourrait donc bien être notre facteur X. Malheureusement, si on classe les radiologues dans l'ordre décroissant de la fréquence du contact, on obtient :

Radiologues : 1 4-5 6 2-3

Fréquence du contact

45 % 70 % 80 % 85 %

Cet ordre est très différent de celui indiqué en début de chapitre et qui est l'ordre du coefficient de corrélation lèvres/dent. Même en tenant compte des fluctuations d'échantillonnage, il est difficile d'admettre que le contact labial puisse être lié aux différences observées et la question reste en suspens.

2. Répartition des contacts chez les radiologues sur secondsfilms

		RADIOLOGUES				
		1	2-3	4-5	6	
CON- TACTS	OUI	14	15	48	58	135
	NON	4 <i>1,36</i>	0	4	3	11
		18	15	52	61	146

Les effectifs calculés sont insuffisants. Nous procédons au regroupement :

		RADIOLOGUES			
		1	2-5	6	
CON- TACTS	OUI	14	63	58	135
	NON	4 1,36	4	3	11
		18	67	61	146

Bien entendu, l'effectif théorique de la 1ère case, dans la 2e ligne, n'est pas modifiée et le regroupement s'avère inutile. Certes d'autres regroupements seraient théoriquement possibles : ils n'auraient aucune justification logique et nous les avons écartés.

V. CONCLUSION.

Nous avons tenté dans ce chapitre de trouver un début d'explication à ce phénomène imprévu : le mouvement de l'incisive supérieure et celui de la lèvre ne sont pas corréllés de la même façon chez les différents radiologues, alors qu'il n'y a pas de différences entre les praticiens.

La répartition des âges dentaires, parce qu'elle est liée au praticien, ne semble pas avoir de rapport marqué avec le phénomène en question.

La répartition des sexes, qui n'est pas liée au radiologue ne peut non plus fournir une explication satisfaisante.

Pour la répartition des malocclusions, la conclusion est impossible faute d'effectifs.

Enfin les contacts labiaux, indépendants du praticiens et liés au radiologue, contribuent peut-être à modifier la corrélation lèvre/dent, mais certains éléments semblent infirmer cette hypothèse.

-:-

BIBLIOGRAPHIE

ALOE Philippe.

"Evaluation céphalométrique du profil cutané"
Revue ODF, 1 : 194-210, octobre 1967.

ALOE Philippe.

"Croissance des tissus de revêtement de la face"
Revue ODF, 2 : 66-74, janvier 1968.

ALOE Philippe.

"Etude céphalométrique de 50 cas traités : les modifications du profil cutané."
Orth. Française, 36 : 607-626, novembre 1965.

ALOE Philippe.

voir B. DANGY

BAUM Alfred T.

"Orthodontic treatment and the maturing face"
Angle Orthodontist 36, 121-135, avril 1966.

BAUM Alfred T.

"Age and Sex differences in the Dento Facial. Changes following orthodontic treatment and their significance in treatment planning"
American Journal of Orthodontics, 47 : 355-370, mai 1961.

BLOOM Léonard A.

"Perioral profile change in Orthodontic treatment"
A.J.O. 47, 371-379, mai 1961.

- BOWKER William D, et MEREDITH Howard V.
"A metric analysis of the facial profile."
Angle orthodontist 29 : 149-160, juillet 1959.
- BURSTONE Charles J.
"Integumental profile"
A.J.O., 44 : 1-25, janvier 1958.
- BURSTONE Charles J.
"Integumental contour and extension patterns"
Angle Orthodontist, 29 : 93-103, avril 1959
- BURSTONE Charles J.
"Lip posture and its significance in treatment planning"
A.J.O., 53 : 262-284, avril 1967.
- CHACONAS Spiro J.
"A statistical evaluation of nasal growth"
A.J.O., 56 : 403-414, octobre 1969.
- CHARRON Claude.
"Liaison entre contacts linguo-vélaire et labial en ODF.
Etude téléradiographique. Traitement statistique et informatique des données"
Thèse, Paris, 1969.
- CHARRON Claude.
"Les critères de recrutement dans la démarche statistique et les biais d'échantillonnage -Exemples en céphalométrie"
Congrès de la S.F.O.D.F., Lyon, 1971 (à paraître)
- CHARRON Claude.
voir B. DANGY.
- CLEMENTS Blaine S.
"Nasal imbalance and the orthodontic patient"
A.J.O., 55 : 244-264, mars 1969, 329-352, avril 1969,
477-498, mai 1969.

DANGY Bernard.

"Céphalométrie et informatique - Techniques, procédures
et programmes"
Thèse, Paris, 1969.

DANGY Bernard, CHARRON Claude.

"Paris et risques"
Actualités Odonto-Stomatologiques 73, 63, 72, 1966.

DANGY Bernard, CHARRON Claude, ALOE Philippe.

"Argumentation du rapport de P.H. DEMOGE"
Orth. Française, 1968, 39 : 78-82.

DANNELLY William M.

"A cephalometric evaluation of the soft tissue profile
in serial extraction"
Thèse, Saint-Louis University (non publiée).

DEKOCK William H., et MEREDITH Howard V.

"Change during childhood and youth in facial depth from
integral profile points to a line through bregma
and sellion"
A.J.O., 54 : 111-121, février 1968.

DEMOGE Paul H.

"La recherche en O.D.F. - Rapport"
Orth. Française, 39 : 6-70, 1968.

DEMOGE Paul H.

"L'Orthodontiste et la statistique"
Orth. Française 34 : 303-316, 1963.

FREEMAN Robert S.

"Are Class II Elastics necessary"
A.J.O., 49, 365-385, mai 1963.

GOLDSMAN Samuel.

"The variations in skeletal and denture patterns in ex-
cellent adult facial types"
Angle Orthodontist, 29 : 63-91, avril 1959.

HAMBLETON Richard S.

"Soft tissue covering of the skeletal face as related to the orthodontic problem".

A.J.O., 50 : 405-420, juin 1964.

HAMBLETON Richard S.

"The orthodontic curtain"

Angle Orthodontist, 33 : 294-297, octobre 1963.

HERZBERG B.L.

"Facial esthetics in relation to orthodontic treatment"

Angle Orthodontist, 22 : 3-12, janvier 1952.

HOLDAWAY Reed A.

"Changes in relationship of point A and B during orthodontic treatment". A.J.O., 42 : 170-177, mars 1956.

JACKSON D.

"Lip position and incisor relationship"

British Dental Journal, 112 : 147-159, février 1962.

KING Elbert W.

"Variations in profile change and their significance in timing treatment"

Angle Orthodontist, 30 : 141-149, juillet 1960.

KING Elbert W.

"Looking back : the lessons of fifteen years of mixed dentition treatment"

A.J.O., 54, 733-748, octobre 1968.

LANGLADE M., PARGUEL P., PICAUD M.

"L'analyse céphalométrique de l'école de RICKETTS"

Le Ligament, 19 : 21-28, 1970.

LINDQUIST J.W.

The lower incisor -Its influence on treatment and esthetics"

A.J.O. 44 : 112-140, février 1958.

LUSTERMAN Edwards A.

"The esthetics of the accidental face : a study of dento-

facial morphology based upon anthropologie criteria"
A.J.O., 49 : 826-849, novembre 1963.

MEREDITH Howard V.

"Relation of the nasal and subnasal components of facial
height in childhood"
A.J.O., 44 : 225-294, avril 1958.

MEREDITH Howard V. voir BOWKER et DEKOCK.

MERRIFIELD L.Levern.

"The profile line as an aid in critically evaluating
facial esthetics"
A.J.O., 52 : 804-822, novembre 1966.

MINK John R.

"A soft tissue analysis of the face in the mixed denti-
tion"
Journal of Dentistry for Children 4 : 263-271, 1963.

MULLER Louis.

"Céphalométrie et Orthodontie"
Ed. Julien Prélat, Paris 1962.

MULLER Louis et Mme.

"Evaluation esthétique du profil cutané"
Orth. Française, 140 : 196-241, 1969.

MULLER Mme.

"Introduction à la pratique de l'Orthopédie dento-facia-
le et de l'Orthodontie"
Ed. AGECD, Paris 1970.

NEGER Milton.

"A quantitative methode for the evaluation of the soft
tissue profile"
A.J.O., 45 : 738-751, octobre 1959.

PELTON Walter J. et ELSASSER William E.

"Study of dento-facial morphology -Profile changes

among 6.829 white individuals, according age and sex"
Angle Orthodontist 25 : 199-207, octobre 1955

PHILIPPE Julien.

"Des rapports du profil facial osseux avec la dimension
et la position de la mandibule"
Thèse, Paris 1970.

POSEN Jack M.

"A longitudinal study of the growth of the nose"
A.J.O., 53 : 746-756, octobre 1967.

POULTON Donald R.

"Facial esthetics and angles"
Angle Orthodontist, 27 : 133-137, juillet 1957.

RICKETTS Robert M.

"Cephalométric Analysis and synthesis"
Angle Orthodontist, 31 : 141-156, juillet 1961.

RICKETTS Robert M.

"The influence of orthodontic treatment on facial growth
and development"
Angle Orthodontist 30 : 103-129, 1960.

RICKETTS Robert M.

"Planning treatment on the basis of the facial pattern
and an estimate of its growth"
Angle Orthodontist, 27 : 14-37, janvier 1957.

RICKETTS Robert M.

"A foundation for cephalometric communication"
A.J.O., 46 : 330-355, 1960.

RICKETTS Robert M.

"The Keystone triad I. Anatomy, phylogenetics and cli-
nical references"
A.J.O., 50 : 244-264, 1964.

RICKETTS Robert M.

"The Keystone triad II. Growth, treatment and clinical significance"

A.J.O., 50 : 728-749, 1964.

RICKETTS Robert M.

"Esthetics, environnement and the law of lip relation"

A.J.O., 54 : 272-289, avril 1968.

RIEDEL Richard A.

"An analysis of dentofacial relationships"

A.J.O., 43 : 103-113, février 1957.

RUDEE Donald A.

"Proportionnal profile changes concurrent with orthodontic therapy"

A.J.O., 50 : 421-433, juin 1964.

SCHWARTZ Daniel.

"Méthodes statistiques à l'usage des médecins et des biologistes"

Flammarion, Paris 1963.

SCHWARTZ Daniel et ROUQUETTE Claude.

"Méthodes en épidémiologie"

Flammarion, Paris 1970.

SOLOW Beni.

"The pattern of craniofacial associations"

Acta Odontologica Scandinavica Vol 24, Suool. 46, Copenhagen, 1966.

STONER Moriss M and al.

"Cephalométric evaluation of fifty consecutive cases treated by Dr Charles H. TWEED"

Angle Orthodontist, 26 : 68-98, avril 1956.

STONER Moriss M.

"A cephalométric analysis of facial profile. A Method of assessing facial change induced by orthodontic treat-

ment"

A.J.O., 41 : 453-469, juin 1955.

STROMBONI Yvette.

"Evaluation céphalométrique du comportement du profil
des tissus mous de cas de Classe II, division I traités
par la méthode de RICKETTS"
Thèse, Montpellier 1971.

SUBT LNY J. Daniel.

"A longitudinal study of soft tissue facial structures
and their profile characteristics, defined in relation
to underlying skeletal structures"
A.J.O., 45 : 481-507, juillet 1959.

SUBTELNY J. Daniel.

"The soft tissue profile, growth and treatment changes"
Angle Orthodontist 31 : 105-122, avril 1961.

SUBTELNY J. Daniel and MANERA John F.

"A cephalometric study of the growth of the nose"
A.J.O., 47 : 703-705, septembre 1961.

WERNER Stanley P.

"An evaluation of soft tissue profile using esthetic
plane, AP line and profile determinant plane"
Thèse M.S. Orthodontics, Université du Tennessee, 1968.
(non publiée)

WYLIE Wendell L.

"The mandibular incisor - Its role in facial esthetic"
Angle Orthodontist, 25 : 31-41, janvier 1955.

